

SÍNDROME DE VISIÓN DEL ORDENADOR (CVS): *un nuevo reto para la prevención*

El presente estudio epidemiológico se ha realizado sobre una muestra de 314 personas clasificadas por el tiempo que dedicaban al uso de dispositivos con pantallas retroiluminadas, resultando dos grupos: los clasificados como usuarios (más de 3 horas) y como no usuarios (menos de 3 horas). Constatada la incidencia de estas prácticas en la aparición de problemas oculares incluso no reversibles, de las conclusiones del estudio se desprende la necesidad de que los especialistas sugieran estrategias de prevención, tales como cambios de iluminación, la adopción de hábitos saludables de posicionamiento frente al ordenador, el uso de lágrimas artificiales y la utilización de gafas y lentes de contacto especialmente diseñadas y tratadas para proteger los ojos.

Por **CELIA SÁNCHEZ-RAMOS RODA, CRISTINA BONNIN ARIAS, M^a JESÚS PERÉZ CARRASCO, VICTORIA AGUIRRE VILA-CORO, MARTA GARCÍA ROJO, CAROLINA BLANCO NAVARRO, EVA CHAMORRO GUTIÉRREZ.** Facultad de Óptica y Optometría (Universidad Complutense de Madrid).

Los avances tecnológicos han provocado un impacto en casi todos los aspectos de nuestra vida. Así pues, hoy en día, un ordenador personal es un elemento común en las casas, las oficinas, las universidades, etc. El acceso a los ordenadores ha aumentado rápidamente. Por ejemplo, en Estados Unidos, en 1997, sólo el 18% de los hogares tenían ordenadores; en 2009, esta cifra había aumentado al 68,7% (US Census Bureau, sf), y ya, en 2013, el 83,8% de los hogares tenían, al menos, un ordenador (File & Ryan, 2014). En los últimos años, al uso de los ordenadores se añaden otros dispositivos tales como las tablets y los smartphones que se caracterizan, entre otros, por ser ligeros y, por

tanto, más portables que los ordenadores. Todos ellos tienen en común que poseen una pantalla retroiluminada. Al conjunto de estos dispositivos se le conoce como terminal de visualización de datos (VDT, por sus siglas en inglés).

Los ordenadores y dispositivos asociados son esenciales en muchos aspectos de la vida moderna académica, profesional y social. Millones de personas, incluyendo niños, estudiantes, jóvenes, adultos y mayores están utilizando VDT durante muchas horas en el día, muchos días al año y muchos años en la vida. Estas horas de uso y exposición producen consecuencias para el sistema visual, incluso cuello y espalda. Los síntomas más comunes reportados por los



Al uso continuo de ordenadores, se ha unido en la actualidad el de otros terminales, como teléfonos y tabletas, que incrementan los problemas de salud ocular y la necesidad de su prevención

Latinstock

usuarios de estos dispositivos son fatiga ocular, ojos cansados, dolor de cabeza, irritación, sensación de ardor, enrojecimiento, visión doble, dolor de cuello y dolor de espalda que podrían ser causada por la combinación de problemas visuales, por las malas condiciones de trabajo y/o por hábitos de uso inadecuadas (Cole *et al*, 1996; Collins *et al*, 1998). La condición de una persona que experimenta uno o más de estos síntomas ocu-

lares como consecuencia del uso de un VDT se conoce, en el área de optometría, como astenopía.

Ya en 1987, Grant *et al* publicaron informes sobre los problemas de astenopía relacionados con el uso de ordenadores, pero el creciente número de personas que presentan estos síntomas y el aumento de la facilidad de acceso a los VDT impulsaron a la Asociación Americana de Optometría (AOA, 2014) a estudiar,

valorar y diagnosticar la sintomatología asociada con mayor profundidad. Según la AOA, todos estos síntomas, en su conjunto, constituyen el Síndrome de Visión del Ordenador (CVS, por sus siglas en inglés). El CVS se define como un grupo de problemas oculares y visuales causados por el uso prolongado de VDT (AOA, 2014). Concretamente, los síntomas que la AOA identifica como asociados al CVS son los siguientes: fatiga visual, dolor de cabe-

za, visión borrosa, sequedad en los ojos y dolor de cuello/hombro. Otras quejas comunes manifestadas incluyen la irritación, el enrojecimiento o el ardor de los ojos. Shantakumari *et al* (2014) encontraron que las mujeres tenían un 78% más de riesgo de desarrollar dolores de cabeza relacionados con la CVS que los hombres. Además, el estrés, la ansiedad y las dificultades propias de la informática se asociaron con síntomas combinados de tensión ocular y de cuello/hombro. El problema más común reportado en aproximadamente un 40% de los sujetos estudiados fue el de ojos cansados, seguido de ojo seco y/o molestias en los ojos (Wiholm, *et al* 2007).

El objetivo del presente estudio ha sido evaluar la influencia que tiene el uso de dispositivos con pantallas retroiluminadas sobre la fatiga visual y su sintomatología. Para ello se ha estudiado el estado refractivo, los signos y síntomas asociados a la fatiga visual y el esfuerzo de acomodación en una muestra compuesta por dos grupos de individuos: usuarios y no usuarios de VDT.

Muestra, material y método

Muestra

Se diseñó un estudio epidemiológico en el que han participado 314 personas, clasificadas según el tiempo de uso de dispositivos con pantallas retroiluminadas en Usuarios: más de 3 horas/día (n=122) y No-usuarios: menos de 3 horas/día (n=192). Todos los participantes del estudio firmaron del consentimiento informado siguiendo las directrices de la Declaración de Helsinki y los datos personales recabados se mantuvieron codificados, según la Ley de Protección de Datos actualmente vigente. En el estudio se evaluaron los siguientes parámetros: (i) estado refractivo (ii) sintomatología asociada a CVS (iii) visión binocular mediante el análisis de forias, fusión y estereopsis (iv) fatiga visual dinámica.

Material y método

Para la evaluación del estado refractivo se utilizó un gabinete optométrico completo con los instrumentos y test uti-

lizados habitualmente para este fin en la práctica óptico-optométrica compuesto por foróptero, cilindros cruzados, agujero estenopéico, lámpara de hendidura, oftalmómetro, retinoscopio y otros dispositivos ópticos. Una vez finalizada la valoración refractiva cada participante del estudio contestó a un cuestionario sobre la sintomatología presentada durante el uso de VDT, formulándose siempre las preguntas por el mismo examinador.

• Test de equilibrio binocular

El test de valoración de heteroforias utilizado, basado en el método de disociación de Huggonnier, está constituido por una rejilla verde y un punto rojo. Con anaglifos rojo-verde se consigue la visión independiente de cada ojo y se pide al sujeto que indique cual era la posición del punto sobre la rejilla. El paso de la rejilla es de una dioptría prismática. El criterio de clasificación asumido para el estado del equilibrio binocular fue de 6 a 10 dioptrías prismáticas para Ortoforia y por debajo o por encima de estos valores se determinó la existencia de Heteroforias. Es de destacar que la evaluación se realizó a dos distancias: visión intermedia (0,66m) y visión lejana (5m).

• Test de fusión

La evaluación de la fusión se realizó mediante un test rojo-verde, formado por un trazo rojo (ojo derecho), un trazo verde (ojo izquierdo) y una cruz con dos triángulos (vistos por ambos ojos). Los criterios de clasificación empleados fueron los siguientes: se consideraba fusión total cuando percibía los 2 trazos alineados con la cruz; fue valorado como disparidad de fijación cuando no existía visión de uno o de los dos trazos y, además se tuvo en cuenta supresión cuando manifestaba la visión de un único trazo y visión alternante cuando el individuo manifestaba la visión de un trazo primero y luego de otro.





Figura 1. Test de agudeza estereoscópica AVE.

• *Test de estereoagudeza*

Se presentan dos imágenes ligeramente desplazadas que, mediante filtros polarizados, estimulan independientemente cada una de las retinas. Cada ojo selecciona la imagen correspondiente a su filtro y al fusionarlas el sistema percibe la profundidad simulada. El test completo evalúa la agudeza estereoscópica (AVE) en un rango de valoración desde 3000" de arco hasta 40" de arco. El paciente se coloca las gafas polarizadas y se le muestra el test a 40 cm de distancia, en condiciones de iluminación

fotópicas. Metodológicamente se trata de que indique cuál de los esquemas considera que sobresale sobre el resto de las figuras. (Figura 1).

Test de fatiga visual dinámica

La fatiga puede ser producida por un esfuerzo de acomodación sostenido o por una alternancia rápida de acomodaciones a distintas distancias. Esta prueba consiste en presentar optotipos de 4/10 alternativamente en visión de lejos (5m) y cerca (0,33m). Se compone de dos planchas distintas de 5 líneas con 3 nú-

meros en cada una. El intervalo de tiempo entre cada presentación fue de dos segundos. En cada presentación los visualizadores de teclado indican los números de las líneas que el evaluador pide al sujeto que lea. Los resultados se clasificaron en normal (10 presentaciones correctas) o fatiga acomodativa cuando se detectaban fallos al leer al mismo ritmo.

Resultados

El análisis descriptivo de la muestra se puede resumir en los siguientes datos. Se han evaluado 314 sujetos, 142 hombres y 172 mujeres, con edades comprendidas entre 18 y 30 años; siendo la media de edad de la muestra estudiada de 22,4±2,8 años. (Figura 2 y 3).

La frecuencia del uso de compensación óptica de los usuarios de VDT así como la circunstancia en las que utilizaban las gafas se exponen en la figura 4.

Análisis de los estados de refracción de la muestra

En relación a los análisis del estado de refracción de la muestra se debe aclarar que la evaluación de los estados refractivos se ha realizado de forma monocular, en ambos ojos, con un método

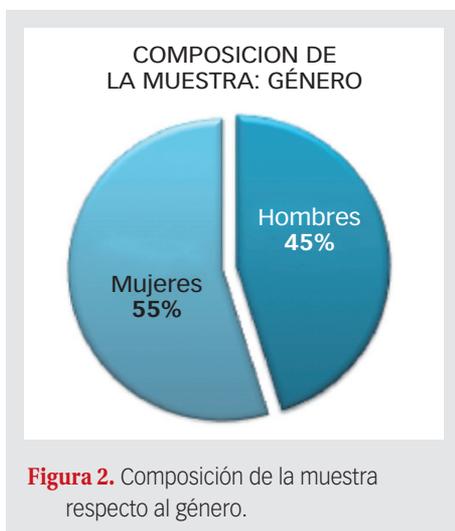


Figura 2. Composición de la muestra respecto al género.

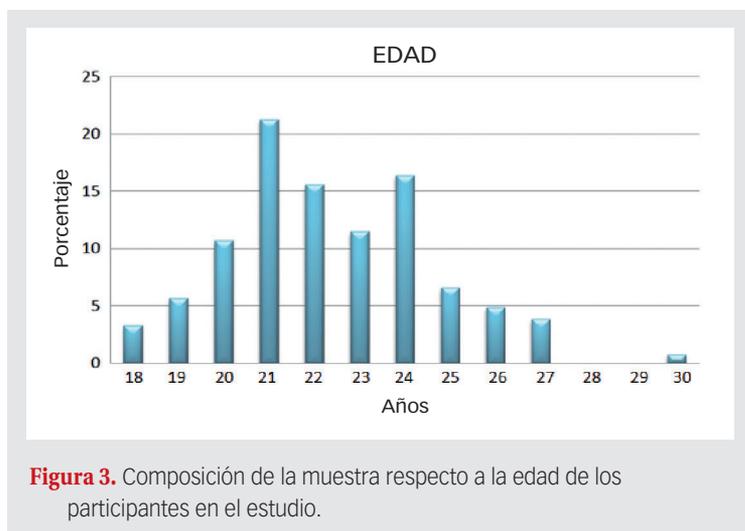


Figura 3. Composición de la muestra respecto a la edad de los participantes en el estudio.



Figura 4. Porcentaje de personas evaluadas que utilizaban o no compensación óptica habitual.

objetivo (autorrefractómetro). Para el análisis de los resultados se han diferenciado 5 grupos: miopía e hipermetropía simples, miopía e hipermetropía astigmáticas y astigmatismo simple.

En las figuras 5 y 6 se expresan los porcentajes de ojos que presentan miopía e hipermetropía simples. De estas

gráficas se deduce que en torno al 12% de los ojos evaluados eran miopes simples y el 6% hipermétropes simples, ambas ametropías se presentan en diferentes proporciones, según el rango de clasificación contemplado.

En las figuras 7, 8 y 9 se observan los resultados obtenidos para miopía-astigmatismo, hipermetropía-astigmatismo y astigmatismo simple. Como era de

esperar, tanto en la miopía como en la hipermetropía combinadas con astigmatismo, aumentan los porcentajes de individuos respecto a las ametropías simples.

Análisis de las agudezas visuales (cerca, intermedia y lejos)

Del análisis de la capacidad visual diagnosticada a través de un método tra-



Latinstock

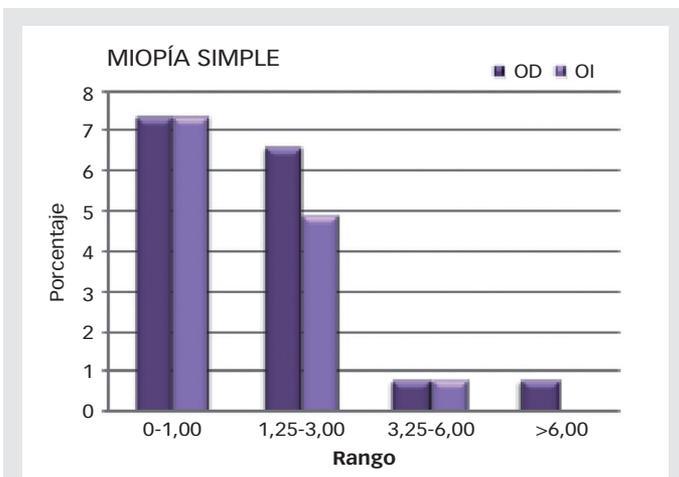


Figura 5. Porcentaje de ojos (derecho e izquierdo) con miopía simple.

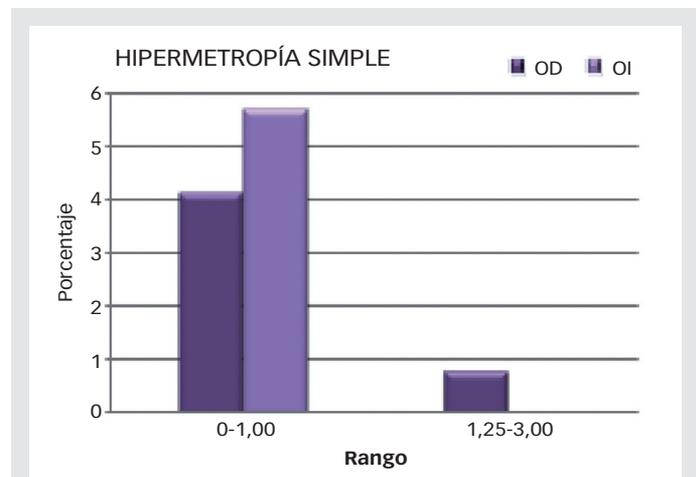


Figura 6. Porcentaje de ojos (derecho e izquierdo) con hipermetropía simple.

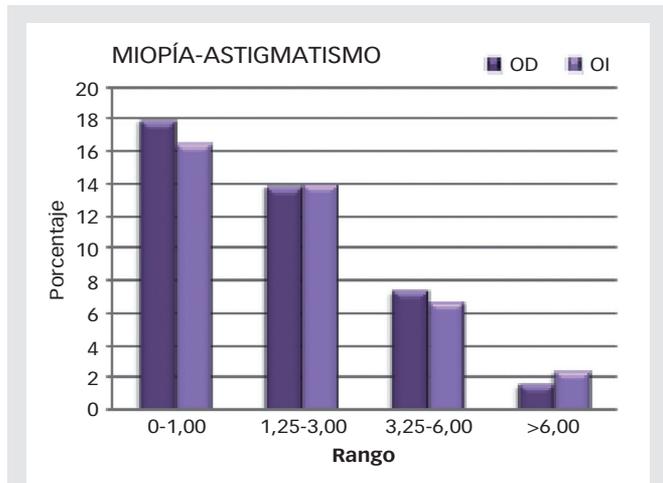


Figura 7. Porcentaje de ojos (derecho e izquierdo) con miopía y astigmatismo.

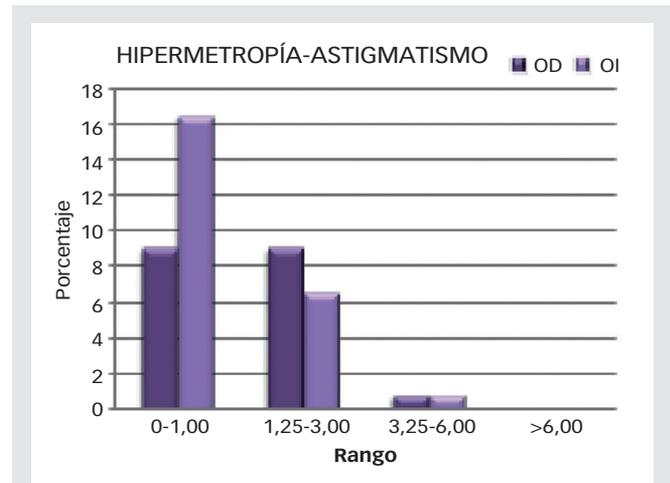


Figura 8. Porcentaje de ojos (derecho e izquierdo) con hipermetropía y astigmatismo.

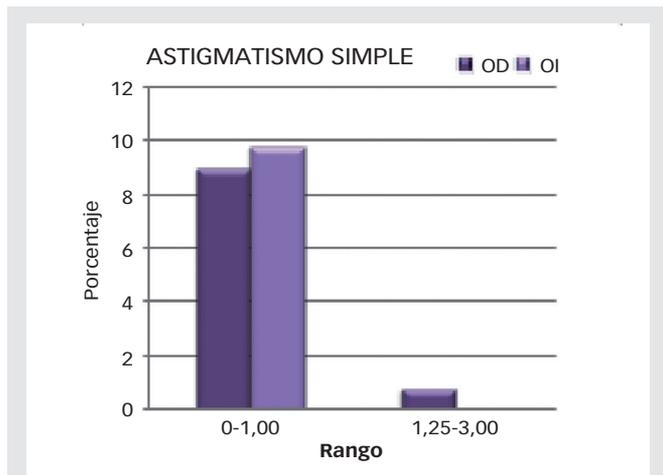


Figura 9. Porcentaje de ojos (derecho e izquierdo) con astigmatismo simple.

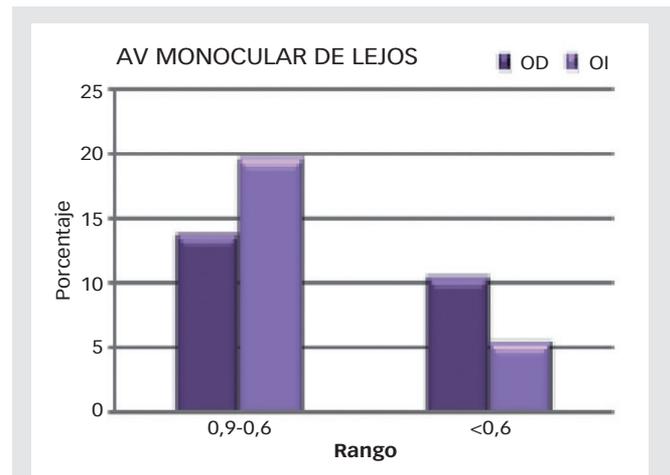


Figura 10. Porcentaje de ojos (derecho e izquierdo) según los rangos de agudeza visual entre 0,9 – 0,6 y menor de 0,6.

dicional con optotipos de contraste máximo, se exponen los resultados obtenidos para ambos ojos, evaluados de forma monocular, para distancia lejana y de forma binocular para tres distancias: cerca (0,33), intermedia (0,66) y lejos (5m). Como criterio de clasificación se han considerado agudezas visuales iguales o superiores a 1 en el estadio superior, en el segundo valor se incluyen las agudezas visuales entre 0,6 y 0,9 y finalmente, en el tercer grupo las agudezas visuales iguales o inferiores a 0,6.

• *Agudeza visual monocular de lejos*

Se ha evaluado la agudeza visual monocular, para ambos ojos, en distancia de lejos.

Los resultados en el total del grupo demuestran que, para el ojo derecho, un 75,8% de los individuos tienen una agudeza visual igual o superior a 1 con su compensación óptica habitual, mientras que se detecta un 14,3% con capacidades medias y un 9,9% con agudezas visuales deficientes. Respecto al ojo izquierdo se detectan agudezas visuales

iguales o superiores a 1 en el 74,8% de las personas evaluadas, 19,4% en el intervalo 0,6 a 0,8 y 5,7% con agudezas visuales inferiores a 0,6. (Figura 10).

• *Agudeza visual binocular de lejos*

Se ha evaluado la capacidad visual de los sujetos obtenida con los dos ojos de forma binocular para la distancia lejana de 5 metros. Los resultados obtenidos muestran un 3,5% con agudezas visuales binoculares inferiores a 0,6; 7,3% con agudezas visuales entre 0,9 y

0,6 y superiores o iguales a 1 un 89,2%. (Figura 11).

• *Agudeza visual binocular para distancia intermedia*

Las agudezas binoculares para distancia intermedia demuestran la mejoría de las capacidades visuales cuando la distancia es menor. La característica más apreciable es la disminución en la frecuencia de agudezas visuales deficientes hasta valores de 1,6%. Las agudezas visuales comprendidas entre 0,9 y 0,6 se presentan en un 2,5% de los casos y agudezas superiores o iguales a 1 se encuentra en un 95,9% de las personas evaluadas. (Figura 12).

• *Agudeza visual binocular para cerca*

Los resultados se concentran en valores altos de agudeza visual observándose que el 97,1% de los casos presenta capacidad visual igual a 1 y el 2,9% restante presentaban agudezas visuales en el rango comprendido entre 0,9 y 0,6. (Figura 13).

Sintomatología asociada al uso de pantallas

Los resultados correspondientes al análisis de los signos y síntomas oculares y visuales relacionados con el uso de

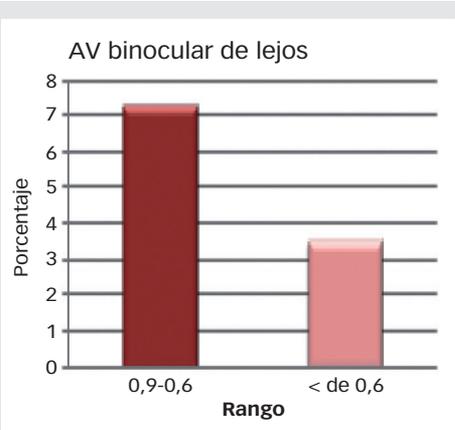


Figura 11. Porcentaje de agudeza visual binocular de lejos entre 0,9 – 0,6 y menor de 0,6.

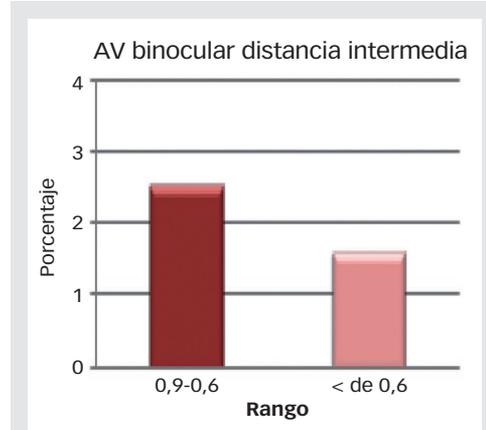


Figura 12. Porcentaje de agudeza visual binocular para distancia intermedia entre 0,9 – 0,6 y menor de 0,6.

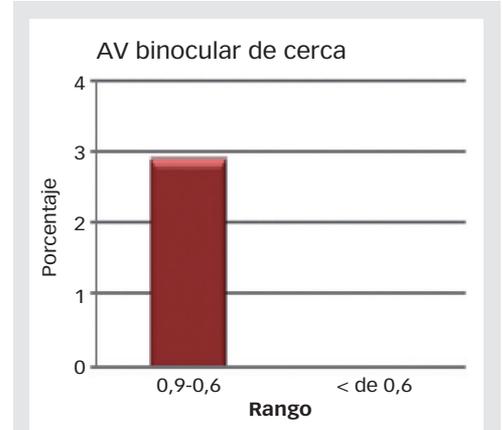
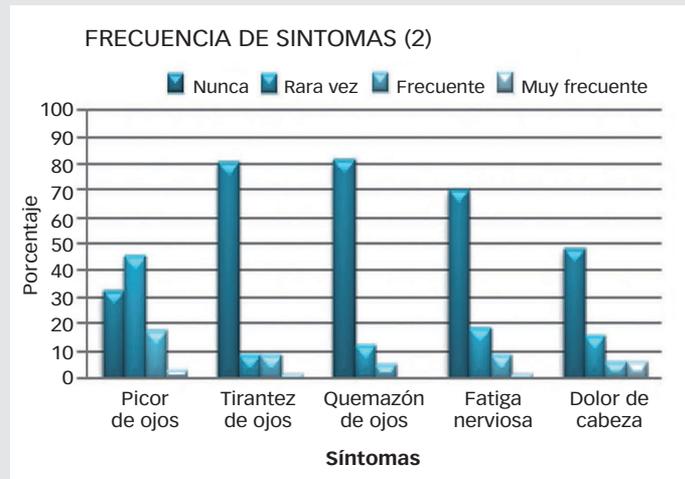
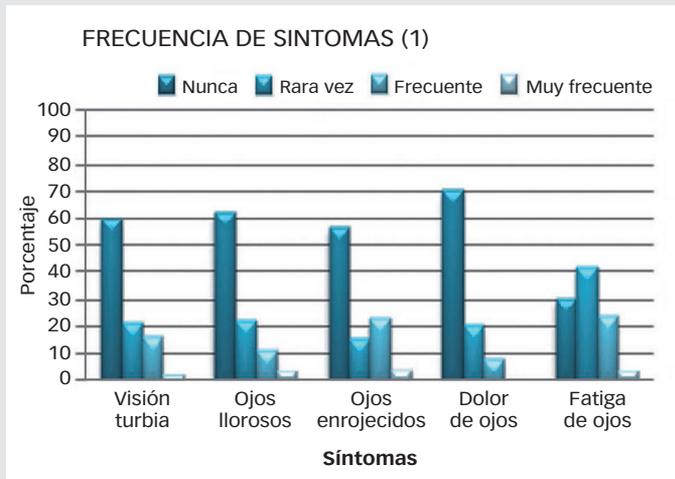
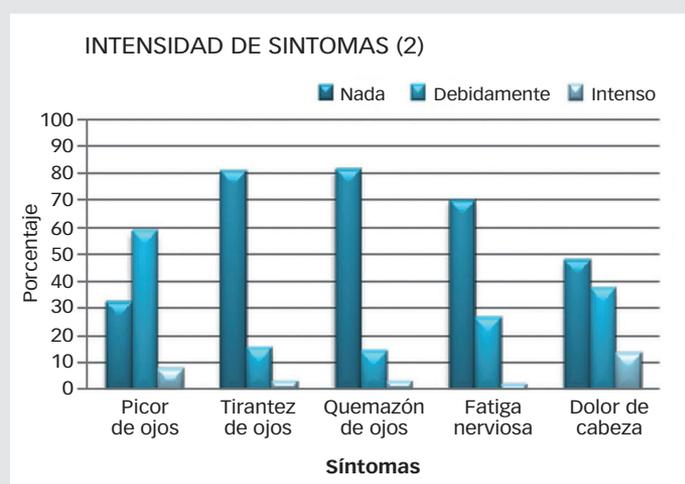


Figura 13. Porcentaje de los rangos de agudeza visual binocular de cerca entre 0,9 – 0,6 y menor de 0,6.



Figuras 14 y 15. Frecuencia de sintomatología asociada al uso de pantallas de dispositivos (smartphones, tablets, ordenadores).



Figuras 16 y 17. Intensidad de los síntomas asociados al uso de pantallas de dispositivos (smartphones, tablets, ordenadores).

VDT se expondrán con gráficas que expresan tanto la presencia de signos y síntomas como la intensidad de los mismos. Se debe tener en cuenta que los resultados expuestos se obtuvieron a través de un cuestionario contestado por los sujetos analizados a preguntas realizadas por el evaluador.

En las figuras 14 y 15 se representan los síntomas con los datos correspon-

dientes a la frecuencia de presentación y, en las figuras 16 y 17, se exponen los porcentajes de la intensidad con que se presentan los síntomas subjetivos analizados anteriormente.

En cuanto a los porcentajes obtenidos para los distintos síntomas, destacan la fatiga y el picor de ojos relacionados, probablemente, con las necesidades de acomodación propias

de los trabajos en distancia cercana e intermedia con pantallas.

Estudio del estado del equilibrio binocular

- *Visión lejana*

Los valores obtenidos para toda la muestra (n=314) corresponden a una frecuencia de 158 individuos (50,3%) que presentan heteroforias frente a 156 personas ortofóricas (49.7%).

En el análisis de los resultados para cada grupo las diferencias no son significativas con medias muy semejantes e idénticas desviaciones típicas 0,50. Res-

Se han diseñado, desarrollado y comercializado protectores oculares de pantalla, lentes de contacto y lentes para gafas que por su absorción de longitudes de onda corta disminuyen los síntomas de CVS



pecto a los porcentajes, en la muestra de usuarios, se detectan heteroforias en el 45,9% de los casos y ortoforia en el 54,1%, mientras que en el grupo de no usuarios las heteroforias se presentan en el 53,1% frente al 46,9% de ortofóricos. (Figura 18).

• *Visión intermedia*

En el total de la muestra se obtienen valores con una frecuencia mayor de ortoforia (60,2%), después exoforias (27,7%)

y, por último, endoforias (12,1%). Estos porcentajes no coinciden con el estudio individual de los grupos en los que se aprecian diferencias significativas con $p\text{-valor} \leq 0.001$. (Figura 19).

Es destacable la variación de frecuencias de heteroforias respecto al estudio del grupo total. Para el grupo de usuarios de pantallas se detectan 54 individuos con exoforia, 56 ortofóricos y 12 endofóricos, correspondientes al 44,3%; 45,9% y 9,8% respectivamente. Mientras

que para el grupo de personas que no usuarios los valores son: 17,2% con exoforia; 69,3% con ortoforia y 13,5% con endoforia.

Análisis de fusión

En la comparación de los grupos se obtuvieron diferencias estadísticamente significativas, con $p\text{-valor} \leq 0.01$. En el total de la población se encuentra que un 77% (244 individuos) presentaban un adecuado mecanismo de fusión mientras que en el 22,3% casos (70 individuos) éste mecanismo era deficiente.

Respecto a la muestra que utiliza dispositivos con pantallas presentan un buen mecanismo de fusión 104 individuos (85,2%) en comparación con el 14,8% que presentaba una fusión inadecuada.

En la muestra de no usuarios, el 72,9% presentaban una fusión adecuada mientras que el 27,1% demostraron tener un mecanismo deficitario. (Figura 20).

Estereoagudeza

En esta última variable analizada de la visión binocular no se hallaron diferencias estadísticamente significativas en la muestra total. Los resultados obtenidos para los grupos de usuarios y no usuarios

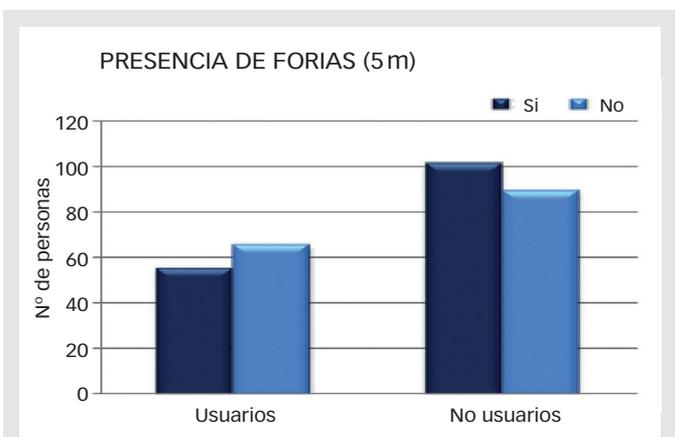


Figura 18. Frecuencia de individuos con y sin forias, clasificados según sean usuarios o no usuarios de pantallas retroiluminadas.

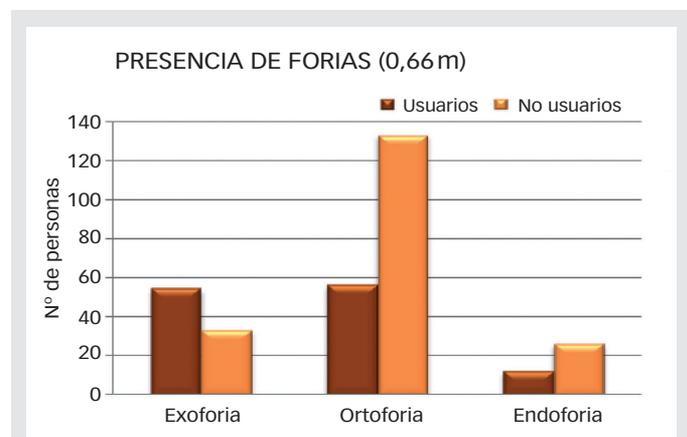


Figura 19. Personas con exoforia, ortoforia o endoforia, clasificados según el uso o no de dispositivos con pantallas retroiluminadas.

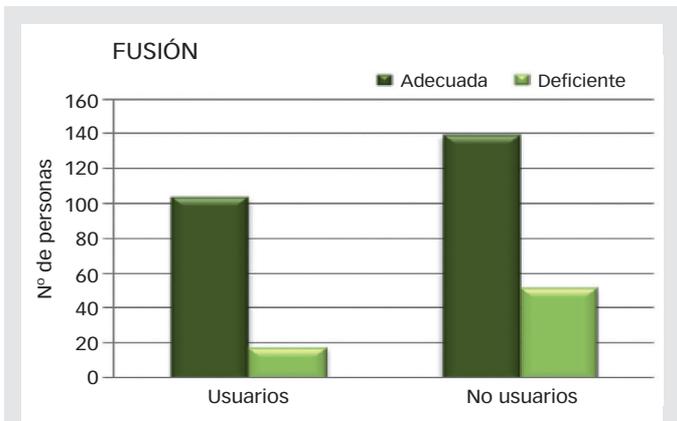


Figura 20. Frecuencia de individuos con fusión adecuada o deficiente según sean usuarios o no usuarios de dispositivos con pantallas retroiluminadas.

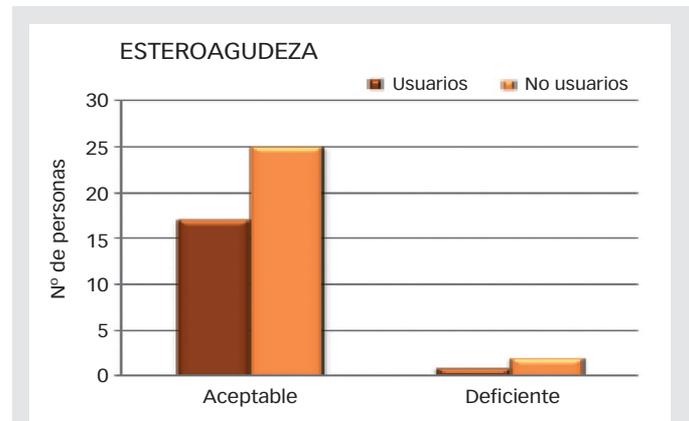


Figura 21. Frecuencia de individuos con estereoagudeza aceptable o deficiente clasificados según sean usuarios o no usuarios de pantallas retroiluminadas.

rios son muy similares, siendo adecuada en el 85,2% y 85,9% y deficiente en el 13,9% y 13,0%, respectivamente. (Figura 21).

Evaluación de la fatiga visual dinámica por esfuerzo de acomodación

En la prueba explicada en material y métodos, se presentan paneles en distancia próxima y lejana de forma alternada, obligando a un esfuerzo extra de acomodación. De esta manera se comprueba el estado de la acomodación en la población de estudio.

Los resultados expresan, sin diferencias significativas, un elevado porcentaje en ambos grupos evaluados cuyo error fue nulo; así, para el grupo total el 92,4% tiene una capacidad de acomodación adecuada, mientras que presentan errores el 7,6%. Respecto a la comparación de los dos grupos se obtuvo, para sujetos usuarios un valor de 94,3% y para los no-usuarios una cifra de 91,1%, respecto a los niveles de acomodación adecuados. Este hecho se puede explicar por el rango de edad de los integrantes de la muestra. (Figura 22).

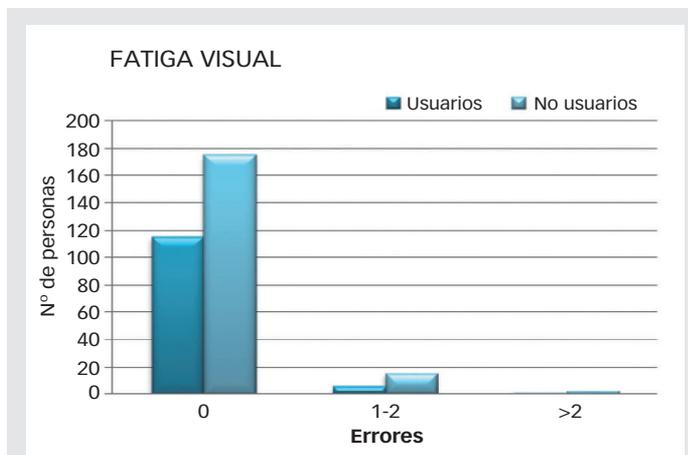


Figura 22. Fatiga visual por esfuerzo de acomodación evaluada en usuarios y no-usuarios.

Discusión

Como se ha expuesto en el apartado de material y método, en este estudio se han evaluado las ametropías presentes en la muestra clasificándolas en miopía e hipermetropía simples, miopía e hipermetropía combinadas con astigmatismo y astigmatismo simple. El propósito de esta evaluación no fue sólo el de caracterizar la muestra respecto a la presencia de ametropías sino que también, y de gran interés para este trabajo, se realizó con el objeto de evaluar si existían excesivas compensaciones con equivalente esférico o si, por el contrario, los astigmatismos eran tratados como tales y utilizados para la compensación óptica.

La igualdad entre los ojos derecho e izquierdo con respecto a la miopía simple es el primer dato que se constata de los resultados al igual que para los miope-astigmatas. En ningún caso las diferencias fueron estadísticamente significativas. En este sentido los trabajos de Sanz González Martínez y Muñoz (1994) coinciden con los resultados obtenidos en esta investigación. El trabajo realizado por estos autores en una población de 103 universitarios que relacionaba la influencia de su actividad visual con el es-

tado de refracción muestra la inexistencia de diferencia refractiva entre ambos ojos. En la bibliografía consultada otros muchos autores obtienen resultados semejantes. Sin embargo, Vázquez (1990) en un estudio realizado con una población de estudiantes de edades inferiores detectan un mayor número de ametropías, tanto esféricas como cilíndricas correspondientes al ojo derecho, en sus resultados aclaran que éstas son más abundantes en valores miópicos. El análisis de la hipermetropía en la población estudiada se enfoca desde el mismo punto de vista que la miopía y, al igual que esta ametropía, no se encontraron diferencias significativas ni en la población total ni para cada muestra en particular.

El grado de las ametropías detectadas es moderado, es decir que nos encontramos con un alto porcentaje de anomalías clasificadas como leves. El resultado coincide con el obtenido por Mútelenaere (1970) en sus investigaciones para conocer la prevalencia de las ametropías de composición (superiores a 6,00 dioptrías) en el que concluye que solo afectan a un 3% de la población general.

Por otro lado, en la tesis doctoral publicada en 2015 por González, se analizan diversas publicaciones con el fin de determinar si los usuarios de VDT presentan alteraciones a largo plazo en variables de la función visual como la refracción, la amplitud de acomodación (AA) o la foria lateral. En su documento destacan algunos estudios como los citados a continuación: en primer lugar el publicado por Yeo (2013) quien refiere datos que permiten relacionar el aumento de la miopía con el uso de la visión en distancia cercana durante largos periodos de tiempo. En este sentido, Yeow *et al* pu-



blicaron en 1991 un estudio longitudinal de dos años sobre una cohorte de 243 sujetos (178 casos: usuarios de VDT + 65 controles: no usuarios de VDT) en el que se describen cambios en función del estado refractivo inicial de los participantes de los miopes menores de 30 años con un aumento de 0,12 D. En esta misma línea, Kinge *et al* realizaron un seguimiento durante 3 años de la evolución de la miopía en un grupo de 224 universitarios noruegos, los cuales experimentaron una miopización significativa con un valor medio de 0,51 D. En contraposición a los estudios anteriores, destaca el presentado por Rechici y Scullica (1996) que valoraron el estado refractivo de 23.000 usuarios y no usuarios de VDT en dos fases, con un intervalo entre ambas de cuatro años. En esta investigación los autores no han encontrado diferencias significativas en la evolución del estado refractivo entre los dos grupos analizados. Debe aclararse que este estudio se realizó hace 20 años y los VDT no eran los mismos ni eran utilizados con la misma frecuencia que en la actualidad.

En grupos de población semejantes al nuestro (jóvenes universitarios) existen trabajos europeos como americanos que analizan el estado refractivo dando lugar a resultados muy variables (Parnell, 1951; Midlebart y colaboradores, 1992).

Respecto a la AV binocular y el uso de ordenadores, destacan las investigaciones donde se diseñan instrumentos específicos para el análisis visual de usuarios de VDT (distancia 0,66m) y las relacionan con los síntomas visuales. Finalmente, y con relación a la agudeza visual en distancia próxima los resultados expuestos en el presente trabajo son muy positivos, incluso mejores que los obtenidos en distancia intermedia. En consecuencia, se confirma el buen estado de agudeza visual en general de los estudiantes universitarios que componen la población objeto de estudio. Además, cabe destacar que la agudeza visual mejora al aproximar el punto de fijación; esta afirmación no es contradictoria con los defectos de refracción detectados ya que en su mayoría eran debidos a errores miópicos simples o asociados con astigmatismo, ametropía en la que se produce una aproximación del punto próximo.

En este sentido, el trabajo publicado por Yeow *et al* se evaluó la evolución de la amplitud de acomodación durante 2

Dolor de cabeza, fatiga ocular, sequedad, ardor, sensación de arenilla, rigidez en los hombros, dolor de espalda y fatiga general, son los síntomas asociados al uso intensivo de VDT

Recomendación para paliar la fatiga visual: la persona que utilice terminales de visualización de datos (VDT) durante 20 minutos, debe mirar un objeto alejado (seis metros) durante 20 segundos

años detectando un mayor alejamiento del punto próximo de acomodación entre los usuarios de VDT con respecto a los no usuarios, aunque esta diferencia fue significativa sólo en menores de cuarenta años. Los valores obtenidos en la investigación presentada en este trabajo demuestran que aun teniendo en cuenta el inicio del declive de la capacidad acomodativa a partir de los 20 años, en el rango de 20-30 años aún persiste una reserva acomodativa muy alta. Además, el grado de las ametropías detectadas es leve lo que permite tener una capacidad visual aceptable en las diferentes distancias.

Respecto a la presencia de heteroforias, los resultados presentados son coincidentes con los obtenidos Serra *et al*, donde se comprueba la presencia de exoforias en usuarios habituales de ordenadores. En este sentido es importante destacar el extenso estudio epidemiológico publicado por Von Noorden y Burian que comprende 739 usuarios de ordenadores y 126 controles a los que se les investiga diferentes aspectos de la visión binocular tales como la presencia de heteroforias, examinadas y distancia lejos y cerca, y su relación con la presencia de molestias oculares. Los autores detectaron mayor presencia de exoforias seguidas de endoforia en los operadores de VDT. Además encuentran indicios de posibles relaciones entre exoforia y CVS.

Se ha intentado determinar en términos generales cuál es la cantidad de tiempo que, de media, deben pasar los usuarios frente a la pantalla hasta que se incrementan de forma significativa los signos y síntomas de fatiga visual. El dato de mayor calidad al respecto proviene de un estudio transversal realizado en Japón sobre una muestra de más de 25.000 tra-

bajadores entre los cuales se producía un aumento significativo de la prevalencia de fatiga ocular a partir de las cinco horas de uso (Nakazawa, 2006). No obstante, a la hora de diseñar e interpretar investigaciones sobre esta cuestión, no sólo cabe considerar el tiempo de uso diario, ya que investigaciones recientes sobre los factores de riesgo asociados al uso de VDT han señalado la influencia de la cantidad de tiempo mirando a la pantalla sin hacer descansos, sobre el aumento de los síntomas oculares y visuales (Porcar-Izquierdo, 2013; Toomingas, 2014).

Es también destacable un estudio publicado en 2008 por Fenga documentaba una elevada prevalencia (74,3%) de disfunción de las glándulas de Meibomio entre un grupo de setenta usuarios de VDT. Aunque posteriormente esa elevada proporción de sujetos con dicha disfunción ha sido atribuida a particularidades de la muestra estudiada, el estudio publicado por Reddy en 2013 recomienda el uso de lágrimas artificiales para la rehidratación de la superficie ocular, ya que ellas contribuyen con el mantenimiento del volumen lagrimal, con la disminución de los síntomas de can-

sancio ocular, sequedad y dificultad de concentración, y, por lo tanto, colabora con la mejora la agudeza visual.

Ahondando en este último estudio, la prevalencia de síntomas relacionados con el CVS en el estudio publicado por Reddy, *et al* en 2013, fue del 89,9 %, de los cuales la astenopía fue del 16,4 %. Estudios de otros países también han reportado respecto a la frecuencia de astenopía en usuarios de VDT, siendo estos resultados los siguientes: 31,9 % de Italia (Mocci *et al*, 1996), el 46,3 % de la India (Bhanderi *et al*, 2008), el 68,5 % de España (Sánchez - Romano *et al*, 1996). Como puede comprobarse hay una enorme variabilidad en los resultados, lo que se atribuye a aspectos como a la composición de la muestra, a la distribución geográfica y número de horas y el tipo de tareas realizadas con los VDT.

Tal y como refieren Blehm *et al*, el CVS se trata de un problema común, hasta el punto de haber sido considerado el problema de salud más habitual entre los usuarios de VDT. Se reportó un aumento de los síntomas: dolor de cabeza, fatiga ocular, sequedad, ardor, sensación de arenilla, rigidez en los hombros, dolor de espalda y fatiga general según aumentaba el tiempo de uso diario de VDT (Acosta *et al*, 1999; Nakazawa *et al*, 2006). A continuación, en la tabla 1 se recoge una relación de estudios donde se muestra la

Tabla 1. Frecuencia de los dos síntomas más comunes reportados en usuarios de ordenador. Tomado de Reddy, 2014.

Los dos síntomas más comunes		
Autor y año	Primer	Segundo
Shrestha et al (2011)	Dolor de cabeza (13,3%)	Ojos cansados (21,5%)
Edema & Akwukwuma (2010)	Ojos cansados (62,5%)	Visión borrosa (59,4%)
Megwas & Daguboshim (2009)	Dolor de cabeza (41,7%)	Dolor de ojos (31,5%)
Bali et al (2007)	Fatiga visual (97,8%)	Dolor de cabeza (82,1%)
Singh et al (2007)	Quemazón de ojos (31%)	Ojos cansados (25%)
Smith et al (1981)	Fatiga visual (91%)	Dolor o rigidez de cuello y hombros (81%)
Reddy et al (2014)	Dolor de cabeza (19,7%)	Fatiga visual (16,4%)

Los profesionales de la salud, y en especial los especialistas en visión, deben informar sobre los riesgos de la sobreexposición a la luz que emiten los VDT y los síntomas asociados

frecuencia de los dos síntomas más comunes reportados por los usuarios de VDT.

Es de especial interés considerar la duración del trabajo frente a VDT ya que en estudios clásicos se indica que está directamente relacionado con los síntomas oculares; además, a mayor tiempo de uso, aumenta la duración de los síntomas, incluso después de que el trabajo está terminado (Bergqvist y Sota, 1994; Sánchez-Romano *et al*, 1996).

Con relación al número de horas de uso para la aparición de los síntomas existe una importante controversia. Ya en 1996, en EEUU Mutti y Zadnik informaron que el 75 % de los usuarios de VDT que trabajaron durante largas horas frente a una pantalla presentaban quejas de síntomas visuales. En el estudio de Reddy *et al* (2014), se asoció significativamente con la aparición de los síntomas de CVS el uso continuado de más de 2 horas de uso continuo de VDT. Sin embargo, Porcar-Izquierdo (2013) concluye que la presencia de los síntomas asociados al CVS suelen ser de carácter leve y transitorio y que disminuyen tras un periodo de descanso. En este sentido Mc Lean *et al* (2001) sugieren que tomar pequeños descansos regulares puede relajar el proceso de acomodación evitando así la tirantez ocular. Los descansos durante el uso de VDT fue la medida preventiva más común adoptada por los usuarios para el alivio de los síntomas de CVS, empleando la regla de los 20/20/20, tal y como sugiere Anshel (2005). La regla que aún podría ser recomendada consiste en que después de 20 minutos de uso de VDT, la persona debe mirar un objeto lejano a 20 pies de distancia durante 20 segundos.

Entre otras recomendaciones publicadas para aliviar los síntomas destacan, por un lado, la mejor compensación óp-

tica de ametropías y problemas visuales con el uso de gafas o lentes de contacto para disminuir la fatiga visual (Sheedy *et al*, 2000). Cabe destacar que, en la última década, se han diseñado, desarrollado y comercializado protectores oculares de pantalla, lentes de contacto y lentes para gafas que, por su absorción de longitudes de onda corta, disminuyen los síntomas de CVS y, además, protegen las distintas estructuras oculares, incluso la retina, de los daños que esta radiación puedan provocar. Con relación al nivel de iluminación tanto de la pantalla como de la habitación, ya se referencia en el artículo de Sheedy *et al*, 2005 que el nivel de iluminación debe estar regulado, no debiendo exceder tres veces a la luminancia media en la pantalla a la iluminación ambiente. En este sentido, se han realizado avances tecnológicos de suma importancia respecto a la retroiluminación de la pantalla en las que se han incluido fuentes de iluminación LED (con una elevada proporción de luz violeta y azul) que aumenta de manera importante la energía emitida por la pantalla retroiluminada. Para contrarrestar tanto los síntomas de CVS como el posible daño en la mácula o la aceleración de la formación de cataratas, se proponen protectores de pantallas fabricados recientemente para la superposición en los VDT con el fin de bloquear mediante absorción las bandas de luz más energéticas sin disminuir la resolución del color (ver www.reticare.com; www.certificadocsr.com).

Conclusión

Está científicamente probada la repercusión del abuso de la visión frente



a pantallas de dispositivos electrónicos. Los daños pueden ser leves y reversibles e incluso graves e irreversibles. El aumento de conjuntivitis, blefaritis, queratitis, cataratas y retinopatías es un importante problema de Salud Pública. La Medicina preventiva puede y debe afrontar los problemas derivados de cualquier hábito que afecte a la salud de las personas. En este sentido, los niños, jóvenes, personas especialmente sensibles y personas de edad avanzadas son las poblaciones de mayor riesgo.

Los profesionales de la salud, y en especial los profesionales en visión, deben informar al público sobre los riesgos de la sobreexposición a la luz que emiten los VDT y los síntomas asociados al uso de estos dispositivos. Además, los especialistas en visión deben sugerir a los usuarios estrategias de prevención de CVS, tales como cambios de iluminación, el conocimiento de posicionamiento, el uso de lágrimas artificiales y la existencia de nuevos productos de prevención como gafas y lentes de contacto especialmente tratadas y protectores oculares de pantallas.

Otros consejos como mirar objetos lejanos, realizar descansos, ubicar la pantalla por debajo de la altura de los ojos, pueden ayudar a reducir los síntomas. Además, es importante el uso de filtros de longitudes de onda corta que protejan los ojos de la radiación más energética emitida por los VDT.

La prevención de CVS (reversibles) y de los posibles daños retinianos (irreversibles) debe incluirse en los planes de atención de la Salud primaria ya que es un hábito universal cuyos daños pueden acentuarse, entre otras cosas, por el aumento de la esperanza de vida. La conciencia pública de los riesgos asociados

al uso de pantallas retroiluminadas de VDT debe aumentar ya que es un evento nuevo y de importante repercusión. ■

Agradecimientos

Este trabajo ha sido financiado gracias a una ayuda a la investigación concedida por Fundación MAPFRE.

Referencias

- [1] Acosta MC, Galler J, Betmonte C (1999). The influence of eye solutions on blinking and ocular comfort at rest and during work at video display terminals. *Exp Eye Res*; 68: 663-669.
- [2] Agarwal S, Goel D, Sharma A. Evaluation of the Factors which Contribute to the Ocular Complaints in Computer Users. *J Clin Diagn Res*. 2013;7(2):331-5.
- [3] Anshel J. *Visual ergonomics handbook*. New York, Taylor & Francis 2005.
- [4] Bergqvist UO, Knave BG (1994). Eye discomfort and work with visual display terminals. *Scand Public Health*; 45: 171-180.
- [5] Bhandari DJ, Choudhary S, Doshi VG. A community-based study of asthenopia in computer operators. *Indian J Ophthalmol*. 2008;56:51-55.
- [6] Blehm C, Vishnu S, Khattak A, et al. Computer vision syndrome: a review. *Surv Ophthalmol*. 2005;50(3):253-62.
- [7] Chu C, Rosenfield M, Portello J, et al. A comparison of symptoms after viewing text on a computer screen and hardcopy. *Ophthalmic Physiol Opt*. 2011;31:29-32.
- [8] Cole BL. Do video display units cause visual problems?-a bedside study about the processes of public health decision-making. *Clin Exp Optom*. 2003;86(4):205-20.
- [9] Cole B, Maddocks J, Sharpe K. Effect of VDUs on the eyes: report of a 6-year epidemiological study. *Optom Vis Sci*. 1996;73(8):512-28.
- [10] Collins MJ, Brown B, Bowman KJ, Carkeet A. Symptoms associated with VDT use. *Clin Exp optometry*. 1998; 73: 111-118.
- [11] Fenga C, Aragona P, Cacciola A, et al. Meibomian gland dysfunction and ocular discomfort in video display terminal workers. *Eye (Lond)*. 2008;22(1):91-5.
- [12] File, T., & Ryan, C. Computer and Internet use in the United States: 2013. Retrieved from <http://www.census.gov/content/dam/Census/library/publications/2014/acs/acs-28.pdf>.
- [13] González Pérez M. Desarrollo y validación de una escala para medir la sintomatología visual asociada al uso de videoterminals en el trabajo. [tesis doctoral]. Universidad Complutense de Madrid. 2015.
- [14] Grant, A.H. The computer user syndrome. *Journal of the American Optometric Association*. 1987; 58(11), 892-901.
- [15] Kinge B, Midelfart A, Jacobsen G, Rystad J. The influence of near-work on development of myopia among university students. A three-year longitudinal study among engineering students in Norway. *Acta Ophthalmol Scand*. 2000;78(1):26-9.
- [16] Klamm J, Tarnow KG. Computer Vision Syndrome: A Review of Literature. *Medsurg Nurs*. 2015; 24(2):89-93.
- [17] Logaraj, M., Madhupriya, V., & Hegde, S. Computer vision syndrome and associated factors among medical and engineering students in Chennai. *Annals of Medical Health Sciences Research*. 2014; 4(2), 179-185.
- [18] Mc Lean L, Tingley M, Scott RN, Rickards J. Computer terminal work and the benefits of micro-breaks. *Applied Ergonomics*. 2001;32: 225-237.
- [19] Midelfart A, Aamo B, Sjøhaug KA, Dysthe BE. Myopia among medical students in Norway. *Acta Ophthalmol (Copenh)*. 1992;70(3):317-22.
- [20] Mocchi F, Serra A, Corrias GA. Psychological factors and visual fatigue in working with video display terminals. *Occup Environ Med*. 2001; 58:267-271.
- [21] Mûelenaere H. Ametropia. *Bull Soc Belge Ophthalmol*. 1970;154(1):1-374.
- [22] Mutti D, Zadnik K. Is computer use a risk factor for myopia? *J Am Optom Assoc*. 1996;67:521-530.
- [23] Nakazawa T, Okubo Y, Suwazono Y et al. Association between duration of daily VDT use and subjective symptoms. *Am J Ind Med*. 2006; 42: 421-426.
- [24] Porcar-Izquierdo E. Análisis de la sintomatología y factores de riesgo asociados al uso de pantallas de visualización de datos en usuarios adultos no presbitas. Departamento de Óptica. Valencia: Universidad de Valencia, 2013.
- [25] Parnell RW. Sight of undergraduates; loss of visual acuity. *Br J Ophthalmol*. 1951;35(8):467-72.
- [26] Piccoli B, Committee IS. A critical appraisal of current knowledge and future directions of ergonomics: consensus document of the ICOH Committee on 'Work and Vision'. *Ergonomics*. 2003;46(4):384-406.
- [27] Portello J, Rosenfield M, Bababekova Y, et al. Computer-related visual symptoms in office workers. *Ophthalmic Physiol Opt*. 2012;32:375-82.
- [28] Rechichi C, Scullica L. VDU work: longitudinal survey on refractive defects. *Acta Ophthalmol Scand*. 1996;74(6):629-31.
- [29] Reddy SC, Low CK, Lim YP, Low LL, Mardina F, Nursaleha MP. Computer vision syndrome: a study of knowledge and practices in university students. *Nepal J Ophthalmol* 2013; 5 (10): 161-168.
- [30] Sanchez-Roman FR, Perez-Lucio C, Juarez- Ruiz C et al. Risk factors for asthenopia among computer terminal operators (article in Spanish). *Salud Publica Mex*. 1996; 38:189-196.
- [31] Shantakumari, N., Eldeeb, R., Sreedharan, J., & Gopal, K. Computer use and vision-related problems among university students in Ajman, United Arab Emirate. *Annals of Medical Health Sciences Research*. 2014; 4(2), 258-263. doi:10.4103/2141.129058.
- [32] Sheedy JE. Doctor Ergo and CVS doctors: Meeting the eye care needs of computer users. *J Behav Optom*. 2000; 11: 123-125, 139.
- [33] Sheedy JE, Smith R, Hayes J. Visual effects of the luminance surrounding a computer display. *Ergonomics*. 2005; 48: 1114-1128.
- [34] Shrestha G, Mohamed F, Shah D. Visual problems among video display terminal (VDT) users in Nepal. *J Optom*. 2011;4(2):56-62.
- [35] Toomingas A, Hagberg M, Heiden M, et al. Risk factors, incidence and persistence of symptoms from the eyes among professional computer users. *Work*. 2014;47(3):291-301.
- [36] Yeo AC, Atchison DA, Schmid KL. Effect of text type on near work-induced contrast adaptation in myopic and emmetropic young adults. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2013;54(2):1478-83.
- [37] Yeow PT, Taylor SP. Effects of long-term visual display terminal usage on visual functions. *Optom Vis Sci*. 1991;68(12):930-41.
- [38] Vázquez JM, Ruiz JL, Muñoz, JM. Estudio del estado visual de niños escolarizados en la sierra norte de Madrid. *Ver y oír*. 1990. 43. P25-29.
- [39] Von Noorden GK, Burian HM. Perceptual blanking in normal and amblyopic eyes. *Arch Ophthalmol*. 1960 Dec;64:817-22.
- [40] Wiholm C., Richter H., Mathiasen, S.E., & Toomingas, A. Associations between eyestrain and neck-shoulder symptoms among call-center operators. *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health (Suppl. 3)*. 2007; 54-59.