



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

VALIDACIÓN DE LOS ANALIZADORES VISUALES Y DETERMINACIÓN
DEL SÍNDROME VISUAL INFORMÁTICO EN TRABAJADORES DE LA
FUNCIÓN PÚBLICA VALENCIANA

María José Molina Torres



Tesis

Doctorales

www.eltallerdigital.com

UNIVERSIDAD de ALICANTE



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

Departamento de Enfermería Comunitaria, Medicina Preventiva y
Salud Pública e Historia de la Ciencia

Facultad de Ciencias de la Salud

**VALIDACIÓN DE LOS ANALIZADORES VISUALES Y DETERMINACIÓN
DEL SÍNDROME VISUAL INFORMÁTICO EN TRABAJADORES DE LA
FUNCIÓN PÚBLICA VALENCIANA**

María José Molina Torres

Tesis presentada para aspirar al grado de

DOCTORA POR LA UNIVERSIDAD DE ALICANTE

DOCTORADO EN CIENCIAS DE LA SALUD

Dirigida por:

Elena Ronda Pérez

María del Mar Seguí Crespo

Alicante, julio 2017

A Salva y a María José



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante



*La salud no lo es todo, pero sin ella todo
lo demás no es nada.*

(Arthur Schopenhauer)

Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

Agradecimientos

Cuando inicié este proyecto estaba llena de ilusiones, pero poco a poco la vida y las circunstancias personales fueron cambiando, dificultando el camino. A lo largo de estos años, he aprendido a aceptar las circunstancias y a mirar siempre hacia delante, sin dejarme vencer por miedos e inseguridades. Llegó el momento de agradecer a todas aquellas personas que, pese a las dificultades encontradas, confiaron en mí y me animaron a seguir adelante apoyando este trabajo. Gracias a todos ellos estoy hoy aquí.

En primer lugar agradecer a la dirección del centro INVASSAT de Alicante, a M^a José Caballero y a José M^a Roel por confiar en este trabajo y poner a nuestra disposición todo lo necesario.

A todos mis compañeros de INVASSAT que han colaborado de forma desinteresada en este trabajo, en especial, a mis compañeros de despacho, Regina Collado y José Antonio Martínez.

A mi compañera y amiga Elena Tascón, que ha estado a mi lado durante todos estos años, para lo bueno y para lo malo, colaborando y ayudando en todo lo necesario. ¡Espero algún día poder hacer lo mismo por ti!

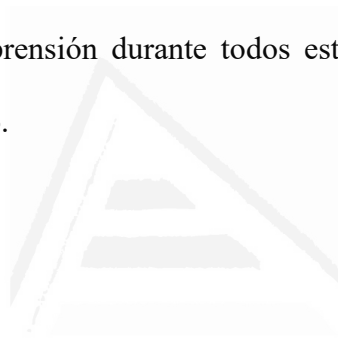
A Ana Tauste, con la que compartí una parte de este proyecto. Gracias por tu ayuda y colaboración.

De manera muy especial a mis tutoras, Elena Ronda y M^a del Mar Seguí. Desde el primer momento me ayudaron de forma incondicional y me animaron a seguir en este proyecto y soy consciente de que en muchas ocasiones les quité el sueño. Cuando empecé me sentía desbordada, ya que todo era nuevo para mí.

Tuvieron mucha paciencia conmigo, lo sé. También tengo que reconocer que en muchas ocasiones estuve a punto de abandonarlo todo. Pero gracias a ellas, pude continuar. No tengo palabras para expresar todo mi agradecimiento y mi cariño y decir que sin ellas, esto no hubiera sido posible. Gracias de corazón.

A mi madre, que me ha comprendido hasta cuando no tenía comprensión y se ha esforzado en ayudarme al máximo.

Por último, a mi marido Salva y a mi hija M^a José, que han tenido que soportar mis ausencias, mis noches de trabajo y sobre todo mi mal humor. Gracias por vuestra paciencia y comprensión durante todos estos años. Sin vosotros a mi lado, no lo hubiese conseguido.



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

INDICE

RESUMEN	13
INTRODUCCIÓN	19
1.1 Exposición laboral a Pantallas de Visualización de Datos	21
1.2 Términos y definiciones de la exposición a Pantallas de Visualización de Datos recogidos en la legislación española.....	22
1.3 Efectos en la salud visual derivados del uso de Pantallas de Visualización de Datos en el trabajo.....	26
1.4 Vigilancia de la salud visual de los trabajadores usuarios de Pantallas de Visualización de Datos	29
JUSTIFICACIÓN, HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN Y OBJETIVOS.....	33
2.1 Justificación	35
2.2 Hipótesis de investigación	36
2.3 Objetivos.....	37
METODOLOGÍA	39
3.1 Diseño y población objeto de estudio.....	41
3.2 Metodología ESTUDIO I.....	43
3.2.1 Participantes.....	43
3.2.2 Recogida de información	43
3.2.3 Gold standard.....	43
3.2.4 Pruebas diagnósticas	45
3.2.5 Procedimiento	47
3.2.6 Análisis estadístico	48
3.3 Metodología ESTUDIO II.....	49
3.3.1 Participantes.....	49

3.3.2	Instrumentos de recogida de información	49
3.3.3	Desarrollo del trabajo de campo.....	50
3.3.4	Gestión y control de la información, aspectos éticos	52
3.3.5	Estudio piloto.....	53
3.3.6	Variables incluidas en el estudio.....	55
3.3.7	Análisis estadístico	57
RESULTADOS		61
4.1	Resultados ESTUDIO I.....	63
4.2	Resultados ESTUDIO II.....	71
DISCUSIÓN.....		81
5.1	Discusión ESTUDIO I	83
5.2	Discusión ESTUDIO II.....	86
CONCLUSIONES.....		91
BIBLIOGRAFÍA		95
ANEXOS		107
Anexo I. Ficha del examen visual realizado por la optometrista (gold standard)		
	109
Anexo II. Ficha del examen visual realizado con el Optec 6500		111
Anexo III.Ficha del examen visual realizado con el Visiotest		113
Anexo IV. Consentimiento informado para los participantes del ESTUDIO I		
	115
Anexo V. Cuestionario de datos sociodemográficos, laborales, de exposición a PVD y de enfermedades oculares y crónicas.		117
Anexo VI. Cuestionario de Síndrome Visual Informático.....		121
Anexo VII Carta informativa de presentación del ESTUDIO II.....		123
Anexo VIII. Artículo ESTUDIO I.....		125

Otras actividades realizadas durante el proceso de realización de la tesis doctoral	133
Artículos Publicados	133
Comunicaciones orales en congresos internacionales	137
Comunicaciones póster en congresos internacionales	139
Conferencias impartidas	149
Evaluadora externa en revistas científicas	151



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante



RESUMEN

Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

Antecedentes: La expansión de las Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TIC) ha traído como consecuencia un incremento del uso de Pantallas de Visualización de Datos (PVD) durante los últimos años en diferentes entornos, incluido el laboral. En los Servicios de Prevención de Riesgos Laborales, para la realización de la vigilancia de la salud visual de los trabajadores, se utilizan los analizadores visuales, que carecen de estudios actuales que determinen su validez. Además, según la literatura científica, en la mayoría de trabajadores usuarios de PVD es frecuente la sintomatología ocular y visual que engloba el Síndrome Visual Informático (SVI), existiendo diferencias en los estudios de prevalencia publicados.

Objetivos: Los dos objetivos principales de esta tesis son: 1) Analizar la precisión diagnóstica de dos modelos actuales de analizadores visuales (Optec 6500 de *Stereo Optical* y Visiotest de *Essilor*) utilizados en la vigilancia de la salud visual de trabajadores usuarios de PVD (ESTUDIO I); 2) Determinar la prevalencia del Síndrome Visual Informático en trabajadores de la Administración Pública de la provincia de Alicante (ESTUDIO II).

Metodología: Para responder a los objetivos planteados se llevaron a cabo dos estudios epidemiológicos de diseño trasversal realizados en trabajadores de la Administración Pública de la provincia de Alicante (España).

Para el primer objetivo se seleccionaron trabajadores usuarios de ordenador de acudían a la revisión anual rutinaria del Servicio de Prevención de Riesgos Laborales de la Generalitat Valenciana, INVASSAT de Alicante (entre octubre y noviembre 2013). Participaron en el estudio 91 trabajadores de edad $50,2 \pm 7,9$ (media \pm ds), de los cuales el 69,2% fueron mujeres y el 68% usuarios de ordenador de más de 4

horas al día. El examen visual incluyó las siguientes pruebas: Agudeza visual (AV) monocular y binocular de lejos, Foria Lateral (FL) de lejos y de cerca, AV estereoscópica y visión cromática, que fueron realizadas por una optometrista (gold standard). Se realizaron las mismas pruebas con los dos analizadores visuales (Optec 6500 y Visiotest). Se calculó sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo (VPP), valor predictivo negativo (VPN), tasa de falsos positivos y de falsos negativos. Para medir la concordancia entre cada analizador y el gold standard, así como entre los dos analizadores, se utilizó el coeficiente Kappa (κ).

Para el segundo objetivo se incluyeron en el estudio todos los trabajadores que se encontraban en activo en el momento del estudio y con dirección de correo electrónico disponible en la Guía Prop ($n=1.747$). Se les invitó por correo electrónico y participaron 497 de edad $49,7 \pm 8,4$ (media \pm ds), de los cuales el 60% fueron mujeres. Para la recogida de información se utilizó un instrumento online que incluía dos cuestionarios: a) Cuestionario de datos sociodemográficos, laborales, de exposición a PVD y de enfermedades oculares y crónicas; b) Cuestionario de Síndrome Visual Informático (CVS-Q). En lo que respecta al análisis estadístico se realizó una descripción de las variables categóricas mediante el cálculo de la frecuencia absoluta y porcentaje; se calcularon las prevalencias de presencia de SVI para cada una de las variables y su intervalo de confianza al 95%; se realizó un modelo de regresión Poisson para obtener razones de prevalencias de presencia de SVI crudas y ajustadas con sus respectivos intervalos de confianza al 95%, así como la creación de un índice de riesgo para ajustar las razones de prevalencia por el resto de variables.

Resultados: En relación al primer objetivo la sensibilidad y especificidad para la AV monocular fue mayor del 80,0% para ambos analizadores; el VPP fue inferior al 25,0%. Sensibilidad y especificidad fueron más bajas para la AV estereoscópica (55,0%-70,0%), con VPP del 50,0% y VPN del 75,0% en los dos analizadores. Para la FL de lejos, sensibilidad y VPP fueron menores del 10% en ambos casos. Los resultados para la FL de cerca fueron diferentes: Optec 6500 tuvo mayor sensibilidad (43,5%), VPP (37,0%) y VPN (79,7%); mientras que Visiotest tuvo mayor especificidad (83,8%). Para la prueba de visión cromática, Visiotest obtuvo baja sensibilidad y VPP, y alta especificidad y VPN. En la tasa de falsos positivos, Visiotest tuvo valores más bajos a Optec 6500 en AV monocular, FL de cerca y AV estereoscópica. En la tasa de falsos negativos Visiotest tuvo valores más bajos a Optec 6500 en AV monocular y AV estereoscópica. La concordancia obtenida entre ambos analizadores y con el gold standard fue baja ($\kappa < 0,40$) para todas las pruebas, excepto para la AV monocular y AV estereoscópica, con concordancia moderada entre analizadores.

En lo que respecta al segundo objetivo los principales resultados muestran que la prevalencia del SVI en la población estudiada fue del 71% (IC95%: 66,8-75,0), encontrando diferencias estadísticamente significativas por sexo ($p < 0,001$) y grupos de edad ($p = 0,040$); siendo mayor en mujeres (77,5%; IC95%: 72,3-82,1) y en trabajadores con edades de 49 a 53 años (77,9%; IC95%: 68,7-85,4). Conforme aumenta el número de horas al día de uso de ordenador en el puesto de trabajo la prevalencia de SVI se incrementa ($p = 0,003$), siendo del 100% (IC97,5%: 59,0-100,0) en el grupo que lo usa más de 8 horas/día. Existen diferencias estadísticamente significativas en relación a desde cuándo usan el ordenador en el puesto de trabajo ($p = 0,042$) y a si realizan pausas pautadas ($p = 0,039$), siendo el grupo con mayor

prevalencia de SVI el que lo viene usando de 21 a 25 años (82,7%; IC95%: 72,7-90,2) y el que no realiza pausas (77,4%; IC95%: 71,1-82,8). Si existían problemas de salud, las mayores prevalencias fueron para el grupo de trabajadores con glaucoma (100,0%; IC97,5%: 75,3-100,0; $p=0,024$), ojo seco (98,4%; IC95%: 91,2-100,0; $p<0,001$) y enfermedades de salud mental (100,0%; IC97,5%: 83,2-100,0; $p=0,002$), siendo las diferencias en todos los casos significativas. Al ajustar por el índice de riesgo del SVI, estimado a partir del resto de variables, el grupo que presenta la asociación más alta son los de más de 8 horas (PRa=1,74; IC95%: 1,24-2,44; $p=0,001$).

Conclusiones: Los elevados VPN obtenidos en este estudio confirman a estos analizadores como alternativa aceptable para su uso en la vigilancia de la salud visual de los trabajadores usuarios de PVD. La concordancia entre cada analizador y con el patrón de referencia es baja. En los trabajadores con baja prevalencia de pruebas alteradas, constituyen una buena aproximación para detectar alteraciones y de este modo solo referir al especialista pacientes con pruebas alteradas.

La prevalencia total de SVI en los trabajadores de la Administración Pública de la provincia de Alicante es del 71%. Las prevalencias más altas de SVI se observan en las mujeres, trabajadores de más edad, en los trabajadores que utilizan el ordenador durante la jornada laboral más de 6 horas al día y en aquellos que no realizan pausas.

Después de controlar por las características personales y laborales de los trabajadores, aquellos que están más de 8 horas al día usando el ordenador en el trabajo, comparando con los que están menos de 2 horas, son los que tienen más probabilidad de padecer este problema de salud.



INTRODUCCIÓN

Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

1.1 Exposición laboral a Pantallas de Visualización de Datos

La expansión de las Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TIC) ha traído como consecuencia un incremento del uso de Pantallas de Visualización de Datos (PVD) durante los últimos años en diferentes entornos, incluido el laboral. Así lo confirman los datos de la V European Working Conditions Survey (EWCS, 2010), de la que se extrae que más de la mitad de los trabajadores europeos (55,3%) usa el ordenador durante su jornada laboral, y entre ellos el 31% lo usa la mayor parte del tiempo. Finanzas, educación, administración pública y salud son, por este orden, los sectores en los que el uso de las TIC está por encima de la media europea (1). Un estudio sobre riesgos laborales nuevos y emergentes llevado a cabo por Flaspöler et al. en 2005 para la Agencia Europea para la Seguridad y Salud en el Trabajo (EU-OSHA), identificó como uno de los principales riesgos físicos emergentes la utilización de PVD (2). Dicho riesgo se asoció a un aumento de trastornos musculoesqueléticos y al deterioro de la capacidad visual.

En el Marco Estratégico de la Unión Europea en materia de salud y seguridad en el trabajo 2014-2020 (3) se recoge como uno de sus tres grandes retos: mejorar la prevención de las enfermedades relacionadas con el trabajo haciendo frente a los riesgos nuevos y emergentes, sin descuidar los que ya existen. Concretamente, entre los objetivos específicos de la Estrategia Española de Seguridad y Salud en el Trabajo 2015-2020 (4), se encuentra estudiar los riesgos emergentes, sus causas e impacto en la seguridad y salud de los trabajadores, en particular los derivados de las nuevas tecnologías.

En España, la VII Encuesta Nacional de Condiciones de Trabajo (ENCT, 2011) señala que el 44,5% de los trabajadores (concretamente el 48,2% de las mujeres y el 41,1% de los hombres) utilizan a menudo o siempre el ordenador, siendo los de 35 a 44 años y los empleados administrativos quienes más lo usan, un 47,2% y un 94,3% respectivamente (5).

1.2 Términos y definiciones de la exposición a Pantallas de Visualización de Datos recogidos en la legislación española

El RD 488/1997 (Directiva 90/270/CEE) establece las disposiciones mínimas de seguridad y de salud para la utilización por los trabajadores de equipos que incluyen PVD (6). Entre dichas disposiciones se considera la realización de una evaluación de los riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores, teniendo en cuenta en particular los posibles riesgos para la vista y los problemas físicos y de carga mental, así como el posible efecto añadido o combinado de los mismos. La disposición final primera del citado RD 488/1997 establece que el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT), de acuerdo con lo dispuesto en el apartado 3 del artículo 5 del RD 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención (7), elaborará y mantendrá actualizada una Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de equipos que incluyan PVD (8).

Dicha Guía Técnica recoge que la carga visual y el correspondiente riesgo de fatiga dependen de múltiples factores: (a) los derivados de las exigencias de la tarea, como el tiempo promedio de utilización diaria del equipo, el tiempo máximo de atención continua a la pantalla, la realización de descansos, entre otros; (b) los derivados de las características propias del puesto de trabajo, como la calidad de la

pantalla, la iluminación, los reflejos molestos, el uso de aire acondicionado, la temperatura, la humedad, entre otros; y (c) los relativos a las propias características visuales del usuario, como la necesidad de utilizar lentes correctoras, la agudeza visual, la presbicia, entre otros.

La Guía Técnica también recoge las definiciones de "pantalla de visualización", "puesto de trabajo" y "trabajador", para la aplicación del Real Decreto 488/1997:

- *Pantalla de visualización de datos*

El término “pantalla de visualización” se refiere a cualquier pantalla alfanumérica o gráfica, capaz de representar texto, números o gráficos, independientemente del método de representación visual utilizado. Las pantallas más habituales en el ámbito laboral son las que forman parte de un equipo informático. Dentro de éstas, las más difundidas son las pantallas de sobremesa, basadas en la tecnología del tubo de rayos catódicos o pantallas planas de diferentes tecnologías (cristal líquido, plasma, TFT entre otros), que también se utilizan en los ordenadores portátiles.

Quedan excluidos del ámbito de aplicación de este Real Decreto: los dispositivos de visualización para la conducción de vehículos o máquinas (grúas o excavadoras); los sistemas informáticos embarcados en un medio de transporte; los sistemas informáticos destinados prioritariamente a ser utilizados por el público; los sistemas llamados "portátiles", siempre y cuando no se utilicen de modo continuado en un puesto de trabajo; las calculadoras, cajas registradoras y todos aquellos equipos que tengan un pequeño dispositivo de visualización de datos para la utilización directa de

dichos equipos; así como las máquinas de escribir de diseño clásico, conocidas como "máquinas de ventanilla".

- *Puesto de trabajo con PVD*

Se considera "puesto de trabajo" el conjunto que consta de un equipo con pantalla de visualización provisto, en su caso, de un teclado o de un dispositivo de adquisición de datos y/o de un programa que garantice la interconexión persona/máquina, de accesorios ofimáticos y de un asiento y mesa o superficie de trabajo, así como el entorno laboral inmediato.

- *Trabajador usuario de PVD*

Para decidir quién es trabajador usuario de equipos con pantallas de visualización y quién no lo es, se establece una frontera basada en la frecuencia y duración de los períodos de trabajo ante la pantalla, en la intensidad y grado de atención requeridos por la tarea, así como en la posibilidad de que el operador pueda seguir su propio ritmo de trabajo o efectuar descansos. El efecto combinado de todos estos factores hace imposible establecer una clasificación sencilla basada únicamente en un determinado número de horas diarias o semanales. Al contrario, esta dificultad sugiere establecer tres categorías de empleados que usan estos equipos:

a) Los que pueden considerarse trabajadores usuarios de equipos con pantalla de visualización: todos aquellos que superen las 4 horas diarias o 20 horas semanales de trabajo efectivo con dichos equipos.

b) Los que pueden considerarse excluidos de la consideración de trabajadores usuarios: todos aquellos cuyo trabajo efectivo con pantallas de visualización sea inferior a 2 horas diarias o 10 horas semanales.

c) Los que, con ciertas condiciones, podrían ser considerados trabajadores usuarios: todos aquellos que realicen entre 2 y 4 horas diarias (o de 10 a 20 horas semanales) de trabajo efectivo con estos equipos.

Una persona incluida dentro de la categoría (c) puede ser considerada definitivamente trabajador usuario, si cumple, al menos, 5 de los requisitos siguientes:

- Depender del equipo con pantalla de visualización para hacer su trabajo, no pudiendo disponer fácilmente de medios alternativos para conseguir los mismos resultados.
- No poder decidir voluntariamente si utiliza o no el equipo con pantalla de visualización para realizar su trabajo.
- Necesitar una formación o experiencia específicas en el uso del equipo, exigidas por la empresa, para hacer su trabajo.
- Utilizar habitualmente equipos con pantallas de visualización durante períodos continuos de una hora o más.
- Utilizar equipos con pantallas de visualización diariamente o casi diariamente, en la forma descrita en el punto anterior.
- Que la obtención rápida de información por parte del usuario a través de la pantalla constituya un requisito importante del trabajo.
- Que las necesidades de la tarea exijan un nivel alto de atención por parte del usuario; por ejemplo, debido a que las consecuencias de un error puedan ser críticas.

1.3 Efectos en la salud visual derivados del uso de Pantallas de Visualización de Datos en el trabajo

Desde hace años, se viene observando que las demandas visuales para trabajar frente al ordenador son superiores a las necesarias para la lectura sobre papel, así como también para otro tipo de tareas de visión cercana. El desarrollo de actividades que implican que el trabajador permanezca de manera prolongada delante de la pantalla de un ordenador se relaciona con esfuerzos visuales intensos (9–11), así como con cambios en la superficie ocular y en el estado de la película lagrimal (12,13). En estos puestos de trabajo, Kroemer considera como objetivos visuales la pantalla, el documento de origen y el teclado, si estos objetivos visuales están separados, en dirección o distancia, los ojos deben enfocar continuamente mientras barren de un objetivo a otro con continuos cambios en la acomodación y la convergencia (14). Además, se requiere una buena coordinación de los movimientos oculares para que se produzca la fusión de las imágenes de ambos ojos y una adecuada visión binocular (9). Asimismo, varios estudios han puesto de manifiesto que las molestias visuales en estos trabajadores se basan fundamentalmente en una mayor carga sensorial y perceptiva en relación con la del trabajo puramente administrativo, comprobándose que las características específicas de la tarea desencadenan signos de fatiga cuya naturaleza es visual, postural y mental (15,16). La concentración que habitualmente conllevan las tareas de lectoescritura realizadas, provoca además una reducción en la frecuencia y en la amplitud del parpadeo, lo que incrementa la evaporación de la lágrima, compromete la integridad de la superficie ocular y favorece la aparición de molestias oculares (17).

Diversos autores han estudiado los efectos del uso laboral del ordenador sobre la salud visual (18–20). La mayoría lo relacionan con el aumento de síntomas oculares y visuales (21,22), y algunos indican que la sintomatología empeora con un mayor número de horas de exposición (23,24). A este conjunto de síntomas se le conoce habitualmente como Síndrome Visual Informático (SVI), Computer Vision Syndrome (CVS) en inglés (18,20). La American Optometric Association lo define como un conjunto de problemas relacionados con el ojo y la visión resultantes del uso prolongado de ordenador, tableta, libro electrónico o teléfono móvil (25). El SVI se manifiesta en forma de: *molestias oculares* (caracterizadas por tensión y pesadez en los globos oculares y en las órbitas, aumento de la frecuencia de parpadeo, picor, ardor, ojos llorosos, sequedad ocular, hiperemia conjuntival), por lo que los operadores suelen tener la necesidad de frotarse los ojos; *trastornos visuales* (en forma de fotofobia, halos coloreados alrededor de los caracteres de la pantalla, diplopía transitoria e imágenes borrosas), por una imposibilidad de mantener la visión binocular; y *síntomas extraoculares* (como las cefaleas frontal, temporal, occipital y periocular). Todos estos síntomas surgen durante o inmediatamente después de la jornada laboral (20), y se atenúan o desaparecen con el descanso y en períodos vacacionales (26,27).

Hasta la fecha, esta sintomatología se evaluaba mediante cuestionarios inespecíficos, no validados, que incluían un conjunto diferente de síntomas según el autor y con una definición imprecisa de cuándo un trabajador se debía considerar sintomático (26–28). Este hecho dificultaba enormemente la comparación de unos estudios con otros y originaba una gran heterogeneidad en los resultados de prevalencia encontrados, que variaba entre menos del 20% (29) y más del 80% (30). Sin embargo, Seguí et al. (31) en 2015 desarrollaron un cuestionario diseñado y

validado en castellano para tal fin, lo que facilita la oportunidad para la realización de estudios que estimen la prevalencia de SVI en trabajadores expuestos a ordenador en España, y particularmente, en aquellos grupos especialmente susceptibles de padecer molestias. Cifras desconocidas en la actualidad, que contribuirían a mejorar la prevención de riesgos laborales en nuestro país.

El cuestionario para la valoración del SVI, denominado con sus siglas en inglés CVS-Q, se basó en una revisión de la literatura científica, y fue desarrollado y validado con un amplio consenso y aceptación entre expertos de diferentes ámbitos (salud ocupacional, optometría y oftalmología) y la realización de un pretest, una prueba piloto y una reevaluación mediante análisis Rasch. El cuestionario evalúa la frecuencia y la intensidad de 16 síntomas utilizando una sola escala de clasificación (gravedad de los síntomas). En su validación obtuvo valores de sensibilidad y especificidad superiores al 70%, así como una buena repetibilidad test-retest. Por sus propiedades psicométricas aceptables, se puede considerar una herramienta válida y fiable para la vigilancia de la salud visual de los trabajadores con PVD (31).

1.4 Vigilancia de la salud visual de los trabajadores usuarios de Pantallas de Visualización de Datos

La vigilancia de la salud de los trabajadores se define como el control sistemático de la salud en la población activa, con el fin de prevenir y controlar los riesgos profesionales, así como los efectos sobre la salud asociados a ellos (32). La vigilancia de la salud visual es un elemento esencial en la protección de los trabajadores expuestos a PVD.

En Europa, la Council Directive 90/270/EEC (33) establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen PVD, constituyendo la base de la legislación vigente en los diferentes países de los estados miembros. En España, como en otros países de la Unión Europea, el trabajo con PVD está regulado por la trasposición de esta normativa, existiendo un *Protocolo de Vigilancia Sanitaria Específica de Pantallas de Visualización de Datos* (34) que establece las características específicas que debe reunir el examen de salud en estos trabajadores. Este protocolo implica la realización de pruebas y la aplicación de procedimientos estandarizados para identificar si los trabajadores presentan alteraciones relacionadas con la exposición (35). En él se realiza una descripción epidemiológica de los riesgos del trabajo con PVD así como de los diversos efectos sobre la salud, abarcando las alteraciones visuales, físicas y musculares, cutáneas, alteraciones en el embarazo y psicósomáticas. Dentro del apartado de alteraciones visuales incluye un cuestionario no validado sobre sintomatología asociada a la fatiga visual y un examen visual clínico.

El objetivo del examen visual es detectar aquellas alteraciones de la función visual que precisen compensación para poder trabajar con PVD o que contraindiquen


este trabajo. Según indica el protocolo, no es necesario que este examen sea realizado por el oftalmólogo, pudiendo ser realizado por el médico del trabajo en su propio servicio. Comprenderá, entre otras pruebas: inspección ocular, control de la agudeza visual mono y binocular, con y sin compensación (en visión de lejos y de cerca), detección de forias o estrabismos latentes (en visión de lejos y de cerca), reflejos pupilares y visión del color. En caso de estimar necesaria una valoración complementaria de la función visual, se adjunta una hoja de información para el oftalmólogo, el cual remitirá los resultados de su exploración, así como la pertinencia y periodicidad de las revisiones posteriores. En particular, a los mayores de 40 años, se sugiere remitirlos al oftalmólogo, a fin de realizar una tonometría y la vigilancia específica de la presbicia.

Como herramienta para efectuar de forma rápida el examen visual, el protocolo español, al igual que las guías de otros países europeos como es el caso de Francia (36) e Inglaterra (37), recomienda el uso de analizadores visuales; Visiotest, Optec, Ergovision, Vutest, son algunos de ellos.

A pesar de estas recomendaciones, los estudios que evalúan la validez de estos aparatos son escasos, habiéndose identificado en la literatura científica solo tres, dos de ellos anteriores al año 2000 (38,39). En todos estos estudios se determinó como patrón de referencia el examen visual específico realizado por especialistas en salud visual (oftalmólogos u optometristas). Horberry et al. (38) comparó cinco analizadores visuales diferentes (Vutest, City screening system, Titmus 2 screening system, Keystone VS-II, Ergovision screening system y Optec 2500), concluyendo que en tres de ellos, el número de falsos positivos era elevado (Vutest, City screening system y Ergovision screening system). Asimismo, los que presentaban resultados

más similares al examen de referencia fueron Titmus 2, Keystone VS-II y Optec 2500. Un año más tarde Hansmaennel et al. (39) publicó la evaluación del analizador Visiotest de *Essilor*, instrumento más comúnmente comercializado y utilizado para la vigilancia de la salud visual en algunos países europeos, como es el caso de España, Francia e Italia (40,41). Entre sus conclusiones destaca el alto valor predictivo negativo (VPN) y el alto número de falsos positivos (>50%), sobre todo para la medida de la visión estereoscópica y las forias. Casi una década más tarde Totaro et al. (42) realizó un estudio con 100 trabajadores usuarios de ordenador para validar el analizador visual Ergovision screener. Además de comentar las diferencias existentes entre los diferentes tipos de pruebas del analizador en relación al examen de referencia, desaconsejaba su uso por un elevado número de falsos positivos, con los problemas derivados de mal diagnóstico.

Sin embargo, los analizadores visuales están presentes en la mayoría de servicios de prevención de riesgos laborales debido a su fácil manejo y mantenimiento. Constituyen una herramienta de menor impacto económico si los comparamos con las revisiones realizadas por un especialista. En España, se comercializan varios modelos: Visiotest de *Essilor* y Optec de la compañía *Stereo Optical*, entre otros. Estos modelos se van actualizando en nuevas versiones por lo que en la actualidad, se desconoce el resultado de su empleo en la vigilancia de la salud visual de los trabajadores de PVD.



**JUSTIFICACIÓN,
HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN
Y OBJETIVOS**

Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

2.1 Justificación

Como se ha puesto de manifiesto en la introducción de esta tesis, los estudios que evalúan la validez de los analizadores visuales son escasos y de hace más de una década (38,39,42). Dado que los analizadores visuales son herramientas recomendadas para la vigilancia de la salud visual de los trabajadores usuarios de PVD (34) y teniendo en cuenta que se utilizan a diario en los servicios de prevención de riesgos laborales, tanto en España como en otros países, se justifica la realización de nuevos estudios que evalúen los modelos más recientes y que garanticen la validez de su aplicación y uso.

De igual forma, la revisión de la literatura científica ha evidenciado que la sintomatología ocular y visual es frecuente en la mayoría de trabajadores usuarios de PVD, y que además, es una fuente de malestar e incomodidad que puede contribuir a una disminución del rendimiento laboral. Observadas las discrepancias en los resultados de los estudios de prevalencia de sintomatología publicados (29,30), así como también en la utilización de cuestionarios no validados para su valoración (26–28), se requieren nuevos estudios que utilicen herramientas validadas para estimar el impacto real en la salud visual de los trabajadores. En este sentido, este estudio permitirá, por primera vez, tener una aproximación de la presencia del Síndrome Visual Informático utilizando una herramienta validada (31) en trabajadores de la Administración Pública.

2.2 Hipótesis de investigación

Esta investigación se ha desarrollado en dos bloques diferenciados. Uno referente a los analizadores visuales como herramientas en la vigilancia de la salud visual de los trabajadores expuestos a PVD (ESTUDIO I), y otro referente a los efectos del uso de las PVD en la salud visual: Síndrome Visual Informático (ESTUDIO II).

Por ello se establecen las siguientes hipótesis:

- Los analizadores visuales (Optec 6500 de *Stereo Optical* y Visiotest de *Essilor*) son herramientas fiables para la valoración de la salud visual de los trabajadores usuarios de PVD.
- A medida que aumentan las horas al día de exposición laboral a PVD, la prevalencia de Síndrome Visual Informático es mayor.

2.3 Objetivos

Objetivo general ESTUDIO I

Analizar la precisión diagnóstica de dos modelos actuales de analizadores visuales utilizados en la vigilancia de la salud visual de trabajadores usuarios de PVD.

Objetivos específicos

- 1) Comparar la precisión en el diagnóstico de dos analizadores visuales (Visiotest de *Essilor* y Optec 6500 de *Stereo Optical*) como instrumentos para la vigilancia de la salud visual de los trabajadores usuarios de PVD en relación al examen de referencia realizado por un optometrista.
- 2) Describir las características de los trabajadores relacionadas con la precisión de dichos instrumentos.
- 3) Estimar la concordancia entre cada analizador con el examen de referencia y entre los analizadores.

Objetivo general ESTUDIO II

Determinar la prevalencia del Síndrome Visual Informático en trabajadores de la Administración Pública de la provincia de Alicante.

Objetivos específicos

- 1) Estimar la prevalencia total del Síndrome Visual Informático en los trabajadores de la Administración Pública de la provincia de Alicante y en función de factores personales y laborales.

- 2) Analizar la influencia de las horas de exposición laboral a PVD en la aparición del Síndrome Visual Informático teniendo en cuenta las diferentes características personales y laborales de los trabajadores.



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante



METODOLOGÍA

Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

3.1 Diseño y población objeto de estudio

Para responder a los objetivos planteados se llevaron a cabo dos estudios epidemiológicos de diseño transversal, realizados en trabajadores de la Administración Pública de la provincia de Alicante (España).

La población objeto de estudio fueron los trabajadores dependientes del Servicio de Prevención de Riesgos Laborales del Instituto Valenciano de Seguridad y Salud en el Trabajo (INVASSAT) de Alicante, dependiente de la Generalitat Valenciana. El INVASSAT, es el instrumento de desarrollo y ejecución de las políticas en materia de Prevención de Riesgos Laborales y Salud Laboral del Consell y asume, en este ámbito, las funciones que le asigna la Ley 2/2004 de 28 de mayo de la Generalitat (43), y las contenidas en el artículo 7.a de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (44). Desde el 2012 el INVASSAT tiene atribuidas las competencias de los Servicios de Prevención de personal propio, previstas en los Decretos 123/2001 de 10 de julio (45) y 109/2013 de 26 de julio de la Generalitat (46), asumiendo las competencias atribuidas en los sectores de Función Pública, Justicia y Educación. En virtud de ello, su actuación se extiende a todos los empleados públicos, excepto los del sector sanitario que disponen de Servicio de Prevención propio. En la Comunidad Valenciana existe un centro territorial del INVASSAT en cada provincia. La cobertura total del Servicio de Prevención del INVASSAT de Alicante asciende a casi 28.000 trabajadores (Figura 1).

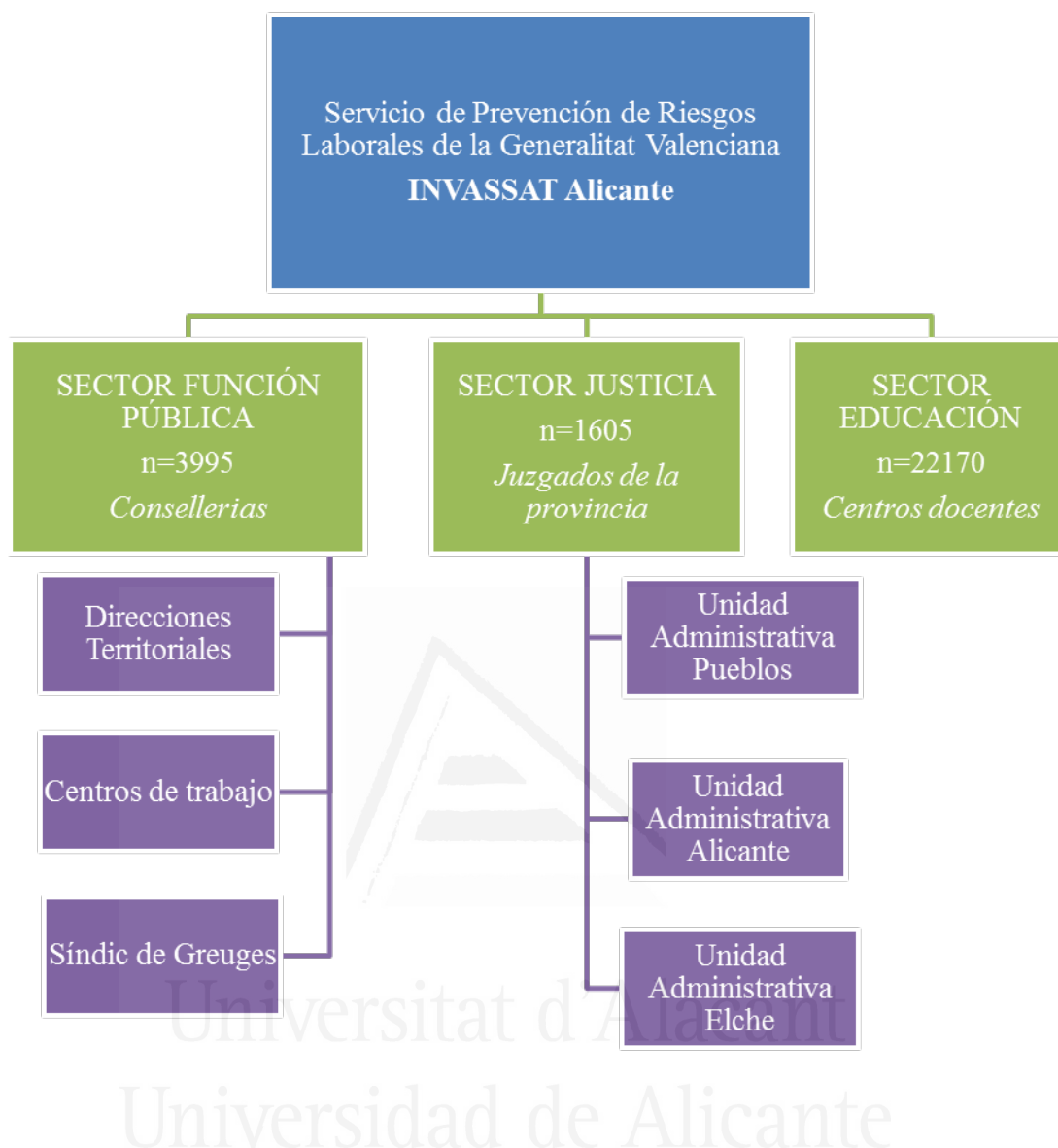


Figura 1. Cobertura del Servicio de Prevención de Riesgos Laborales de la Generalitat Valenciana, INVASSAT Alicante.

En primer lugar, se obtuvo el interés y aprobación del proyecto por parte de la Jefatura de Servicio del INVASSAT de Alicante. A continuación, se trasladó a la Dirección del Centro, que también mostró su aprobación y propuso su inclusión como actividad propia del Servicio para la Vigilancia de la Salud Visual de los trabajadores durante el estudio y una vez finalizado.

3.2 Metodología ESTUDIO I

3.2.1 *Participantes*

La selección de los participantes se realizó entre los trabajadores que acudían a la revisión rutinaria anual de vigilancia de la salud en el Servicio de Prevención de Riesgos Laborales de la Generalitat Valenciana, INVASSAT de Alicante. Se seleccionaron los 91 trabajadores que acudieron a la revisión de manera consecutiva durante días escogidos de forma aleatoria en las fechas de realización del estudio (entre octubre y noviembre de 2013). La tasa de participación fue del 100%. Se estableció como criterio de exclusión el presentar alguna patología ocular en tratamiento en el momento del reconocimiento, aunque no se dio esta situación en ningún trabajador, por lo que no hubo excluidos.

Al citar a los pacientes para su revisión anual, el Servicio de Prevención les proporciona una serie de instrucciones. Entre otras, traer sus gafas a la revisión en el caso de ser amétropes, y particularmente, a los usuarios de lentes de contacto, se les informa de que deben estar sin usarlas como mínimo las 48 horas previas a la cita. Estas instrucciones se mantuvieron en el presente estudio.

3.2.2 *Recogida de información*

Se recogieron datos referentes a la historia de salud ocular, sexo, edad y número de horas al día de trabajo con el ordenador mediante un cuestionario estructurado auto-administrado.

3.2.3 *Gold standard*

Una optometrista con experiencia clínica (Ana Tauste) realizó el examen visual a todos los trabajadores incluidos en el estudio. Este examen comprendía las siguientes

pruebas: agudeza visual (AV) monocular y binocular de lejos, foria lateral (FL) de lejos y de cerca, AV estereoscópica, y visión del color. Estas pruebas fueron seleccionadas dado que son las recomendadas por el Protocolo de Vigilancia Sanitaria Específica de PVD usado en España (34), que a su vez está basado en la Council Directive 90/270/EEC (33).

La AV se midió monocular y binocularmente usando el test Early Treatment Diabetic Retinopathy Study (ETDRS), con la compensación óptica habitual del trabajador. Si la AV era $<20/20$ en algún ojo, se realizaba una refracción subjetiva completa tomando los datos de un autorrefractómetro como punto de partida. Si la agudeza mejoraba una línea o más (≥ 0.1 logMAR) tras la refracción subjetiva, tanto las medidas de AV como el resto de las pruebas se realizaban con una gafa de prueba con la nueva refracción. La AV fue puntuada como el número total de letras leídas correctamente y convertida a logMAR según el método recomendado por Bailey and Lovie-Kitchin (47). El punto de corte que se estableció para indicar que la prueba estaba alterada fue $AV < 0.0$ logMAR (48).

El Cover Test permitió evaluar la presencia, dirección y magnitud de las forias laterales, mediante un oclisor translúcido y una barra de prismas horizontales LUNEAU. La prueba de oclusión unilateral (prueba de oclusión-desclusión) determinó la ausencia de desviación manifiesta cuando resultaba negativa. A continuación se llevó a cabo la prueba de oclusión alternante para detectar y medir la posible existencia de FL (endoforia o exoforia). Ambas pruebas se realizaron para lejos y cerca (40 cm). Exoforia mayor de 3 dioptrías prismáticas y endoforia mayor de 1 dioptría prismática fue considerado fuera del rango de normalidad en FL para

lejos; y exoforia mayor de 6 dioptrías prismáticas y alguna dioptría prismática de esoforia fue considerado fuera del rango de normalidad en FL para cerca (49).

Para medir la AV estereoscópica se empleó el estereotest de Titmus (círculos de Wirt). La prueba fue llevada a cabo a 40 cm, con filtros polarizados colocados sobre las gafas; como AV estereoscópica se tomó la menor disparidad que los participantes pudieron detectar en segundos de arco. En este caso, el punto de corte que indicaba que la prueba estaba alterada fue >50 segundos de arco (50).

La evaluación binocular de las láminas 1-25 del test de Ishihara (edición de 38 láminas), se usó para determinar la existencia de deficiencias rojo-verde en la visión del color. Este test consiste en una serie de láminas, cada una de las cuales contiene círculos de puntos, de colores y tamaños aleatorios. En el patrón de puntos se forma un número visible para aquellos con visión normal, e invisible o difícil de ver para aquellos con una visión cromática defectuosa. La lectura adecuada de 17 láminas o más se consideró normal (51).

Todas estas pruebas realizadas por la optometrista se recogieron en una ficha de examen visual (Anexo I).

3.2.4 Pruebas diagnósticas

La enfermera del trabajo del Servicio de Prevención (María José Molina) llevó a cabo las mismas pruebas con los analizadores visuales Optec 6500 (de *Stereo Optical*) y Visiotest (de *Essilor*); el test de Ishihara solo se pudo realizar con el analizador Visiotest. Los analizadores seleccionados, son los que más frecuentemente se utilizan en los Servicios de Prevención de Riesgos Laborales para la vigilancia de la salud visual de los trabajadores.

Las características externas del Optec 6500 y del Visiotest son similares, ambos disponen de reposacabezas de altura ajustable. Sin embargo, presentan algunas diferencias ergonómicas. La luz en el Optec 6500 se activa únicamente cuando el sujeto mantiene presionado el apoyo de la frente, lo que asegura que la distancia entre el ojo del sujeto y el optotipo es la adecuada; esto no ocurre en el Visiotest. Aunque ambos tienen un sistema de oclusión que permite aislar un ojo del otro para realizar pruebas monoculares, el Optec 6500 tiene dos áreas de visión (una superior para la observación de los optotipos en pruebas de visión de lejos y una inferior para la observación de los optotipos en pruebas de visión de cerca); el Visiotest tiene solamente un área de visión. Los optotipos también son diferentes. Como ejemplo, véase la figura 2 para el caso de la FL de lejos.

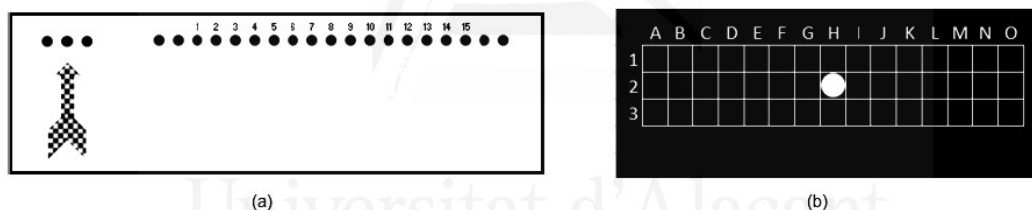


Figura 2. Optotipo para medir la foria lateral de lejos con Optec 6500 (a) y Visiotest (b).

En todas las pruebas el trabajador llevó la compensación óptica adecuada, resultado del examen visual efectuado previamente por la optometrista (bien su compensación habitual, o bien la gafa de prueba con la nueva refracción, según el caso).

Todas las pruebas realizadas por la enfermera del trabajo con el Optec 6500 y el Visiotest se recogieron en una ficha para cada analizador visual (Anexos II y III).

3.2.5 Procedimiento

Cada fabricante establece su propio método de interpretar los resultados de las pruebas, que depende de las características de su analizador. En este estudio se procedió de acuerdo a las instrucciones de cada fabricante para obtener los valores de cada prueba. Asimismo, se siguieron los rangos de normalidad establecidos en la literatura científica para la clasificación de cada prueba como alterada o no alterada, tanto para los dos analizadores, como para el gold standard. Estos rangos de normalidad han sido previamente descritos para cada prueba en la sección correspondiente al gold standard.

Las examinadoras (optometrista y enfermera del trabajo) llevaron a cabo las pruebas tras un periodo de entrenamiento formal. Todas las pruebas se realizaron el mismo día. Dado que en primer lugar se realizó el gold standard y luego las pruebas diagnósticas, estas últimas se realizaron de manera independiente y ciega a los resultados obtenidos en el primero. El orden de los analizadores fue aleatorio. Ni la optometrista ni la enfermera del trabajo conocían los datos personales de los participantes o el número de horas diarias de su exposición al ordenador. Las examinadoras proporcionaron las instrucciones necesarias a los participantes antes de cada prueba.

En todo momento se aseguró la confidencialidad de los resultados de los trabajadores, quienes firmaron un consentimiento informado (Anexo IV). Para la elaboración de este trabajo se han seguido las recomendaciones de la guía STARD (52).

3.2.6 *Análisis estadístico*

Se realizó un análisis descriptivo de la muestra, calculando media, desviación estándar, rango, y frecuencias absolutas y relativas. Se calcularon las prevalencias de pruebas alteradas según sexo, edad (≤ 50 años y >50 años, en función de la media) y horas al día de uso de ordenador en el trabajo (≤ 4 horas y >4 horas, de acuerdo con el criterio para la vigilancia de la salud) (34); estos datos se compararon mediante la prueba chi-cuadrado. Se consideraron significativos los valores de p inferiores a 0,05. Con el fin de estudiar la precisión en el diagnóstico de los analizadores Optec 6500 y Visiotest se compararon cada uno de los resultados obtenidos con estos analizadores y los del examen del optometrista (gold standard) mediante el cálculo de la sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo (VPP) y VPN junto con sus intervalos de confianza (IC) al 95%. Para el cálculo de los IC se utilizó el método Wilson para proporciones simples (53). Se calcularon también tasas de falsos positivos y negativos como $(1 - \text{especificidad})$ y $(1 - \text{sensibilidad})$, respectivamente. Los resultados para la AV monocular se realizaron con el análisis de los dos ojos de cada participante ($n=182$) y el resto de pruebas de forma binocular ($n=91$). Para medir la concordancia entre cada analizador y el gold standard, así como entre los dos analizadores, se utilizó el coeficiente Kappa (κ). Los κ superiores a 0,75 fueron considerados representativos de buena concordancia, entre 0,40-0,75 de moderada y $<0,40$ de pobre (54). Para el análisis de los datos se utilizó el programa estadístico SPSS 15.0 para WindowsTM y el programa EPIDAT 4.0.

3.3 Metodología ESTUDIO II

3.3.1 *Participantes*

Se incluyeron en el estudio todos los trabajadores que se encontraban en activo en el momento del estudio y cuya dirección de correo electrónico estuviera disponible en la Guía Prop. Se envió un correo electrónico a todos (n=1.747) invitándolos a participar en el estudio.

3.3.2 *Instrumentos de recogida de información*

Para la recogida de información se emplearon dos cuestionarios:

1. Cuestionario de datos sociodemográficos, laborales, de exposición a PVD y de enfermedades oculares y crónicas.

Se elaboró un cuestionario ad hoc, que recogió la siguiente información: edad, sexo, puesto y lugar de trabajo; datos de exposición al ordenador en el trabajo (horas al día de uso durante la jornada laboral, años trabajando con ordenador, descansos y su duración); datos de uso de ordenador y otros dispositivos móviles fuera del trabajo, así como sobre uso de aire acondicionado en el trabajo; e información acerca de las enfermedades crónicas y/o relacionadas con los ojos que padecía el trabajador, y la medicación que tomaba en el momento del estudio (Anexo V).

2. Cuestionario de Síndrome Visual Informático (CVS-Q).

Se utilizó el cuestionario validado en 2015 por Seguí et al. (31). Este cuestionario evalúa mediante 16 ítems los síntomas oculares y visuales relacionados con el uso de ordenador: ardor, picor, sensación de cuerpo extraño, lagrimeo, parpadeo excesivo, enrojecimiento ocular, pesadez de párpados, sequedad, visión borrosa, visión doble,

dificultad de enfocar en visión de cerca, aumento de sensibilidad a la luz, halos de colores alrededor de los objetos, sensación de ver peor y dolor de cabeza. Para cada uno de ellos registra la frecuencia de aparición del síntoma (nunca = en ninguna ocasión, ocasionalmente = de forma esporádica o una vez por semana, a menudo o siempre = 2 o 3 veces por semana o casi todos los días) y la intensidad con la que se siente (moderada e intensa). Una vez completado por el trabajador, el investigador calcula la severidad de cada síntoma (frecuencia x intensidad, recodificada) y llega a una puntuación total mediante el sumatorio de las severidades. Si la puntuación total es mayor o igual a 6 se considera al trabajador afectado de Síndrome Visual Informático (31). El Anexo VI recoge el CVS-Q en su formato original en papel.

3.3.3 Desarrollo del trabajo de campo

En primer lugar, se procedió a contactar vía telefónica tanto con el Departamento de Gestión de la Guía Prop, como con la Dirección General de Tecnologías de la Información y Comunicaciones (que es la que asume las funciones en materia de modernización de la Administración, seguridad de la información, planificación, coordinación, autorización y control de las tecnologías de la información, las telecomunicaciones y comunicaciones corporativas y la teleadministración de la Generalitat), con la finalidad de solicitar el listado de los trabajadores incluidos en la Guía Prop en formato Excel, para poder realizar el envío de los cuestionarios de forma masiva. Sin embargo, no obtuvimos la respuesta esperada, ya que se nos comunicó que solo podíamos acceder a los listados en formato pdf. Por ello, ya que la Guía Prop es de acceso libre a cualquier ciudadano, procedimos a realizar nosotros mismos el registro en Excel, uno a uno, de todos los trabajadores incluidos en el estudio, registrando nombre y apellidos, dirección de correo electrónico y

Consellería de trabajo. En total se registraron 1.747 trabajadores distribuidos como se muestra en la Tabla 1.

Tabla 1. Trabajadores a los que se les envió correo electrónico distribuidos por Consellerías.

CONSELLERÍA	n
Vicepresidencia, Igualdad y Políticas Inclusivas	548
Hacienda y Modelo Económico	90
Justicia, Administración Pública, Reformas Democráticas y Libertades Públicas	30
Educación, Investigación, Cultura y Deporte	180
Sanidad Universal y Salud Pública	187
Economía Sostenible, Sectores Productivos, Comercio y Trabajo	315
Agricultura, Medio Ambiente, Cambio Climático y Desarrollo Rural	241
Vivienda, Obras Públicas y Vertebración del Territorio	111
Transparencia, Responsabilidad Social, Participación y Cooperación	7
Síndic de Greuges	38
TOTAL	1.747

Por otra parte, se creó una cuenta en la plataforma Google Forms (trabajosalud@gmail.com) para generar un único cuestionario online que incorporara los dos instrumentos de recogida de información mencionados anteriormente: 1) el cuestionario de datos sociodemográficos, laborales, de exposición a PVD y de enfermedades oculares y crónicas, y 2) el CVS-Q. Como requisito para cumplimentar el cuestionario online se solicitó que los trabajadores indicaran un correo electrónico, para poder remitirles los resultados obtenidos al

finalizar el estudio, especialmente a aquellos casos con puntuaciones de SVI elevadas.

Se elaboró también una carta informativa de presentación del estudio en la que se invitaba a los trabajadores a participar, que fue consensuada y aprobada por los responsables del Servicio de Prevención de Riesgos Laborales INVASSAT de Alicante. En ella se explicaba con detalle la finalidad y propósito del estudio, y se incorporaba el enlace de acceso al cuestionario online para poder cumplimentarlo (Anexo VII). Se decidió realizar el envío de los correos electrónicos con el asunto: “Campana de Salud Visual y Trabajo”, para estimular la participación de los trabajadores.

A continuación se procedió a realizar la estrategia de envío de correos electrónicos de forma masiva. El primer envío se realizó el 22 diciembre de 2016. En él se incluyeron 852 trabajadores de forma aleatoria. El segundo envío se realizó el 20 enero de 2017 incluyendo a 850. En ambos casos se realizó un correo recordatorio: para el primer envío fue el día 20 de enero y para el segundo envío el 30 de enero de 2017.

3.3.4 Gestión y control de la información, aspectos éticos

Se respetó la confidencialidad de los sujetos participantes, de acuerdo con la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de Datos de carácter personal y el RD 1720/2007, de 21 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento para el desarrollo de dicha Ley Orgánica.

Se elaboraron dos bases de datos en Excel para almacenar los datos del cuestionario online. El almacenamiento de los datos se realizaba de forma automática una vez cumplimentado el cuestionario online por el trabajador. Se realizó una codificación para preservar la confidencialidad de los datos de tal manera que el correo electrónico (solicitado también en el cuestionario online) se almacenaba en una base de datos Excel con asignación automática de numeración; en la otra base de datos Excel, las respuestas de cada trabajador se correspondían con la numeración que le había sido asignada.

Solo la doctoranda tuvo acceso a la información que permitía conocer la correspondencia entre la codificación asignada y los correos electrónicos que podían identificar a los trabajadores.

3.3.5 *Estudio piloto*

Previo al envío masivo de correos electrónicos, se realizó un estudio piloto con una muestra de conveniencia de 45 trabajadores con la finalidad de probar el funcionamiento del cuestionario online y de las bases de datos vinculadas, así como también de detectar posibles errores.

Tanto el envío de correos electrónicos como el almacenamiento de los datos funcionaron correctamente. Posteriormente se contactó telefónicamente con ellos y refirieron que el cuestionario había sido fácil y sencillo tanto en su lectura como en su cumplimentación.

Durante el piloto se detectaron algunos aspectos a corregir en el cuestionario online, que fueron modificados. En el caso de la variable puesto de trabajo se incluyeron cinco categorías más que no aparecían: Técnico Superior, Técnico Medio,

Mantenimiento, Subalterno/Conserje e Informático; a su vez la categoría “otros” se modificó para que fuese obligatorio cumplimentarla antes de pasar a la siguiente pregunta. Las preguntas relacionadas con el número de horas de exposición a ordenador, se modificaron para que solo admitiesen caracteres numéricos y evitar respuestas de texto.

El estudio piloto también sirvió para poner de manifiesto una situación que se debía de tener en cuenta antes de iniciar el estudio. El diseño del cuestionario online se realizó con la plataforma Google Forms, que funcionaba correctamente en los navegadores Mozilla Firefox y Google Chrome, pero solo funcionaba en las últimas versiones de Internet Explorer (las personas con versiones del navegador Internet Explorer con XP o anterior, tuvieron dificultades para acceder al cuestionario por incompatibilidad del navegador). En este sentido, cabe destacar que los trabajadores de la Administración de la Generalitat no pueden instalar ni actualizar navegadores en su ordenador, requieren de un administrador del propio servicio técnico de la Generalitat para que lo realice, previa solicitud de incidencia. Sin embargo, el navegador Mozilla Firefox está instalado en todos los puestos de trabajo de la Administración. Por ello, se incluyó un aviso en la carta informativa de acceso al cuestionario online con las indicaciones pertinentes para que, aquellas personas que tuviesen problemas al cumplimentarlo, pudieran realizarlo.

3.3.6 Variables incluidas en el estudio

3.3.6.1 Variable de resultado

- Síndrome Visual Informático.

Se define la presencia de SVI, cuando la puntuación del cuestionario CVS-Q es mayor o igual a 6.

3.3.6.2 Variables de exposición

- Horas de uso de ordenador en el puesto de trabajo.

Número de horas al día que utiliza el ordenador en su puesto de trabajo. Principal variable explicativa. Se establecieron cinco categorías: ≤ 2 , de 3 a 4, de 5 a 6, de 7 a 8 y > 8 horas/día.

- Desde cuándo usa ordenador en el puesto de trabajo.

Se registró el número de años. Se establecieron cinco categorías: ≤ 9 , de 10 a 15, de 16 a 20, de 21 a 25 y > 25 años.

- Pausas pautadas.

Se establecieron dos categorías: realización de pausas Sí / No. En el caso de que la respuesta fuera afirmativa, se registraba su duración en minutos. Se establecieron tres categorías: ≤ 5 , de 6 a 10 y > 10 minutos.

- Uso de aire acondicionado (frío/calor) en el puesto de trabajo.

Se establecieron tres categorías: nunca, en contadas ocasiones, a menudo/siempre.

- Uso de ordenador/otros dispositivos fuera del puesto trabajo.

Número de horas/día que usa el ordenador u otros dispositivos electrónicos con fines no laborales. Se establecieron tres categorías: <1, de 1 a 2 y >2 horas/día.

3.3.6.3 Covariables

- Sexo: mujer y hombre.
- Edad.

Se determinó mediante la fecha de nacimiento de los trabajadores. Se establecieron cinco categorías según los quintiles: ≤ 41 , de 42 a 48, de 49 a 53, de 54 a 58 y > 58 años.

- Enfermedades oculares.

Se registró la presencia de enfermedades oculares con dos categorías Sí / No. En el caso de que la respuesta fuese afirmativa, se incluyeron como categorías las patologías oculares más comunes: ojo vago con o sin parche, desviaciones oculares (estrabismos), conjuntivitis, úlceras corneales, traumatismos oculares, cataratas, glaucoma, patología de retina, queratocono y ojo seco.

- Enfermedades crónicas.

Se registró la presencia de enfermedades crónicas con dos categorías Sí / No. En el caso de que la respuesta fuese afirmativa se incluyeron como categorías: hipertensión arterial, diabetes, dolor cervical o lumbar, migrañas, asma, ansiedad/depresión, alergias, artritis/artrosis, cáncer, enfermedades del tiroides. Se seleccionaron estas enfermedades por presentar una sintomatología o llevar asociado tratamiento que

suele afectar a la superficie ocular y a la película lagrimal, generando molestias oculares.

3.3.7 *Análisis estadístico*

3.3.7.1. *Descripción de las variables de estudio*

Se realizó una descripción de las variables categóricas mediante el cálculo de la frecuencia absoluta y porcentaje. Para las variables continuas se obtuvo la media y desviación estándar.

3.3.7.2. *Prevalencias de SVI*

Se calcularon las prevalencias de presencia de SVI para cada una de las variables junto con su IC al 95%. El IC fue obtenido mediante un método exacto basado en la distribución binomial. En aquellos casos en los que la prevalencia fue igual al 100% el método exacto obtiene el intervalo al 97,5%. Para valorar la existencia de diferencias estadísticamente significativas en las prevalencias de los diferentes grupos de una misma variable se realizó la prueba exacta de Fisher.

3.3.7.3. *Razones de prevalencia crudas y ajustadas*

Se realizó un modelo de regresión Poisson para obtener razones de prevalencias de presencia de SVI crudas y ajustadas, así como sus respectivos IC al 95% utilizando una estimación robusta del error estándar (55,56). Específicamente, se obtuvo las razones de prevalencia de presencia de SVI considerando como variable explicativa las horas de uso de ordenador en el puesto de trabajo. La categoría de referencia fue el uso de ≤ 2 horas/día.

3.3.7.3.1 Creación de un índice riesgo de SVI

Para ajustar las razones de prevalencia por el resto de variables se creó previamente un índice de riesgo de SVI (57,58). Se consideró esta estrategia debido al reducido tamaño muestral y el gran número de variables de ajuste existentes. Esta estrategia pretende evitar potenciales sesgos en las prevalencias estimadas, así como errores en sus respectivos IC (57). Para ello, se reduce el número de variables incluidas en el modelo, con el consiguiente incremento del número de casos de SVI por variable. El índice de riesgo de SVI fue creado siguiendo los siguientes pasos (58):

- 1) Se calculan los coeficientes estimados de un modelo de regresión logística para modelizar la probabilidad de presencia de SVI. Este modelo incluía nuestra variable de exposición de interés (horas de uso de ordenador en el puesto de trabajo) y el resto de variables de ajuste. Las variables de ajuste consideradas fueron: sexo, edad, enfermedades oculares (ojo vago con o sin parche, desviaciones oculares, conjuntivitis, úlceras corneales, traumatismos oculares, cataratas, glaucoma, patología de retina, queratocono y ojo seco), enfermedades crónicas (hipertensión arterial, diabetes, dolor cervical o lumbar, migrañas, asma, ansiedad/depresión, alergias, artritis/artrosis, cáncer, enfermedades del tiroides), pausas pautadas, uso de aire acondicionado (frío/calor) en el puesto de trabajo, uso de ordenador/otros dispositivos fuera del puesto trabajo, número de horas/día que usa el ordenador u otros dispositivos electrónicos con fines no laborales. Para obtener este modelo se consideran todos los datos. El uso de todos los datos corresponde a la estrategia basada en el uso de toda la cohorte (full cohort) cuando este índice se aplica a diseños de cohorte (58).

La nueva variable que recoge el índice de riesgo se categoriza en quintiles y se utiliza como variable de ajuste para obtener las prevalencias ajustadas.

3.3.7.3.2 *Regresión logística exacta*

En casos en los que se trata de muestras pequeñas la inferencia estadística de las comparaciones realizadas puede ser cuestionable. En particular el uso de una estimación robusta del error estándar puede no ser aconsejable (59) . Para valorar si se producen diferencias en términos de la significación estadística hemos comparado los resultados del valor de p obtenido mediante la regresión Poisson y aquellos obtenidos si hubiéramos aplicado una regresión logística exacta (56,60). En concreto, se ha comparado la categoría de más de 8 horas/día de uso del ordenador en el puesto de trabajo respecto al uso de ≤ 2 horas/día, ya que el grupo de >8 horas únicamente contaba con 7 trabajadores.

El programa estadístico utilizado fue Stata versión 10 (61,62).

Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante



RESULTADOS

Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

4.1 Resultados ESTUDIO I

Participaron en el estudio 91 trabajadores (30,8% hombres y 69,2% mujeres), de edad $50,2 \pm 7,9$ (media \pm ds) y rango entre 26 y 65 años. Estos trabajadores usaban el ordenador $5,3 \pm 1,6$ (media \pm ds) y rango entre 2-8 horas al día; el 68% eran usuarios de más de 4 horas al día de ordenador.

La Tabla 2 muestra las prevalencias de pruebas visuales alteradas en la revisión efectuada por la optometrista (gold standard) en función de las características de los trabajadores. Las prevalencias más elevadas se observan en AV estereoscópica (34,1%) y en FL de cerca (25,3%). En general, las mujeres y los trabajadores mayores de 50 años presentan prevalencias más altas, aunque solo se observaron diferencias estadísticamente significativas en AV monocular y en AV estereoscópica según la edad ($p=0,024$ y $p=0,008$ respectivamente). En la AV binocular no se registró ninguna prueba alterada; las pruebas se realizaron con la compensación visual adecuada y binocularmente todos los trabajadores alcanzaron AV unidad.

En la Tabla 3 se observa que ambos analizadores tienen elevados valores ($>80\%$) de sensibilidad y especificidad para AV monocular. En cambio, los valores de sensibilidad y especificidad son bajos para la AV estereoscópica con los dos analizadores (entre 55%-70%), con VPP en torno al 50% y VPN próximos al 75%. Para la FL de lejos, los analizadores visuales presentan valores bajos de sensibilidad y VPP, por debajo del 10%. Con respecto a la FL de cerca, existen diferencias entre ambos analizadores: la sensibilidad (43,5%), el VPP (37,0%) y el VPN (79,7%) fueron más altos en el Optec 6500; la especificidad fue mayor en el Visiotest (83,8%). En el Visiotest se observa para la visión cromática, valores bajos de

sensibilidad (50,0%) y VPP (11,1%), y altos de especificidad (91,0%) y VPN (98,8%).

La tasa de fasos positivos del Optec 6500 fue 17,0% para AV monocular, 1,1% para AV binocular, 26,2% para FL de lejos, 25,0% para FL de cerca, y 35,0% para AV estereoscópica. En el caso del Visiotest, se obtuvo valores más bajos de falsos positivos para AV monocular (11,9%), FL de cerca (16,2%), y AV estereoscópica (31,7%), mientras que los valores fueron más altos para AV binocular (3,3%) y FL de lejos (37,5%); para la visión del color, la tasa de falsos positivos del Visiotest fue 9,0%. La tasa de falsos negativos del Optec 6500 fue 16,7% para AV monocular, 41,9% para AV estereoscópica, 90,9% para FL de lejos, y 56,5% para FL de cerca. La tasa de falsos negativos para el Visiotest fue 0,0% para AV monocular, 35,5% para AV estereoscópica, 90,9% para FL de lejos, 87,0% para FL de cerca, y 50,0% para visión del color.

La Tabla 4 muestra los datos estratificados por sexo, edad y horas al día de uso de ordenador en el trabajo. Las mayores diferencias entre analizadores para hombres fueron en AV monocular para sensibilidad (Optec 6500, 50,0% vs. Visiotest, 100%) y VPP (Optec 6500, 20,0% vs. Visiotest, 66,7%). Para mujeres, las mayores diferencias entre analizadores fueron en FL de cerca para sensibilidad (Optec 6500, 47,4% vs. Visiotest, 10,5%) y VPP (Optec 6500, 52,9% vs. Visiotest, 22,2%). Para trabajadores de 50 años o menos, las mayores diferencias entre analizadores fueron en FL de cerca para sensibilidad (Optec 6500, 30,0% vs. Visiotest, 0,0%) y VPP (Optec 6500, 30,0% vs. Visiotest, 0,0%); para trabajadores mayores de 50 años, en FL de cerca para sensibilidad (Optec 6500, 53,9% vs. Visiotest, 23,1%). Las diferencias más claras entre analizadores con respecto al uso de ordenador en el

trabajo fueron en FL de cerca para sensibilidad (Optec 6500, 42,9% vs. Visiotest, 0,0%) y VPP (Optec 6500, 30,0% vs. Visiotest, 0,0%) en el grupo con 4 horas o menos de uso.

La Tabla 5 muestra los resultados del análisis de la concordancia entre los analizadores entre sí y a la vez con el gold standard. Se observa que todas las concordancias son pobres ($\kappa < 0.40$), a excepción de la AV monocular y la AV estereoscópica entre Optec 6500 y Visiotest con concordancia moderada ($\kappa = 0.42$ y $\kappa = 0.46$ respectivamente).



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

Tabla 2. Prevalencia de pruebas visuales alteradas en el examen realizado por un optometrista en función de las características de los trabajadores.

Prueba	Total	Sexo		p	Edad (años)		p	Uso ordenador en el trabajo (horas/día)		p
		Hombre	Mujer		≤ 50	> 50		≤ 4	> 4	
AV Monocular † (logMAR)	3,3	3,6	3,2	0,890	0,0	6,0	0,024	1,7	4,0	0,416
AVE (arcseg)	34,1	32,1	34,9	0,796	19,5	46,0	0,008	37,9	32,3	0,595
FL lejos (Δ)	12,1	3,6	15,9	0,097	12,2	12,0	0,977	20,7	8,1	0,085
FL cerca (Δ)	25,3	14,3	30,2	0,108	24,4	26,0	0,860	27,6	24,2	0,729
Visión Cromática	2,2	0,0	3,2	0,340	0,0	4,0	0,195	0,0	3,2	0,328

Abreviaturas: AV, agudeza visual; AVE, agudeza visual estereoscópica; FL, foria lateral; Δ, dioptrías prismáticas.

† AV monocular se ha calculado para los dos ojos (n=182).

Tabla 3. Sensibilidad (S), especificidad (E), valor predictivo positivo (VPP) y valor predictivo negativo (NPV) con sus correspondientes intervalos de confianza al 95% (IC 95%) cuando comparamos los analizadores visuales Optec 6500 y Visiotest con el examen visual realizado por un optometrista.

Prueba	S (IC 95%)		E (IC 95%)		VPP (IC 95%)		VPN (IC 95%)	
	Optec 6500	Visiotest	Optec 6500	Visiotest	Optec 6500	Visiotest	Optec 6500	Visiotest
AV monocular (logMAR)	83,3 (43,7-97,0)	100,0	83,0 (76,7-87,8)	88,1 (82,5-92,1)	14,3 (6,3-29,4)	22,2 (10,6-40,8)	99,3 (96,3-99,9)	100,0
AV binocular [†] (logMAR)	-	-	98,9 (94,0-99,8)	96,7 (90,8-98,9)	-	-	100,0	100,0
AVE (arcseg)	58,1 (40,8-73,6)	64,5 (47,0-78,9)	65,0 (52,4-75,8)	68,3 (55,8-78,7)	46,2 (31,6-61,4)	51,3 (36,2-66,1)	75,0 (61,8-84,8)	78,9 (66,0-87,8)
FL de lejos (Δ)	9,1 (1,6-37,7)	9,1 (1,6-37,7)	73,8 (63,2-82,1)	72,5 (61,9-81,1)	4,6 (0,8-21,8)	4,4 (0,8-21,0)	85,5 (75,3-91,9)	85,3 (75,0-91,8)
FL de cerca (Δ)	43,5 (25,6-63,2)	13,0 (4,5-32,1)	75,0 (63,6-83,8)	83,8 (73,3-90,7)	37,0 (21,5-55,8)	21,4 (7,6-47,6)	79,7 (68,3-87,7)	74,0 (63,3-82,5)
Visión cromática [‡]		50,0 (9,5-90,6)		91,0 (83,3-95,4)		11,1 (2,0-43,5)		98,8 (93,4-99,8)

Abreviaturas: AV, agudeza visual; AVE, agudeza visual estereoscópica; FL, foria lateral; Δ, dioptrías prismáticas.

[†] S y VPP no se pudieron calcular por no haber obtenido ninguna prueba alterada según el gold standard.

[‡] Prueba no realizada con Optec 6500.

Tabla 4. Sensibilidad (S), especificidad (E), valor predictivo positivo (VPP) y valor predictivo negativo (NPV) cuando comparamos los analizadores visuales Optec 6500 y Visiotest con el examen visual realizado por un optometrista en función del sexo, edad y uso de ordenador en el trabajo.

Prueba	Sexo				Edad (años)				Uso de ordenador en el trabajo (horas/día)				
	Hombre		Mujer		≤ 50		> 50		≤ 4		> 4		
	Optec	Visiotest	Optec	Visiotest	Optec	Visiotest	Optec	Visiotest	Optec	Visiotest	Optec	Visiotest	
AV	S	50,0	100,0	100,0	100,0	-	-	83,3	100,0	100,0	100,0	80,0	100,0
monocular [†]	E	92,6	98,1	78,7	83,6	82,9	90,2	83,0	86,2	74,5	81,8	86,6	90,8
(logMAR)	VPP	20,0	66,7	13,3	16,7	0,0	0,0	23,8	31,6	6,7	9,1	20,0	31,3
	VPN	98,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	98,7	100,0	100,0	100,0	99,0	100,0
AV	S	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
binocular [‡]	E	100,0	96,4	98,4	96,8	100,0	95,1	98,0	98,0	100,0	92,9	98,4	98,4
(logMAR)	VPP	-	0,0	0,0	0,0	-	0,0	0,0	0,0	-	0,0	0,0	0,0
	VPN	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
AVE	S	44,4	66,7	63,6	63,6	62,5	50,0	56,5	69,6	60,0	70,0	55,0	65,0
(arcseg)	E	73,7	68,4	61,0	68,3	57,6	75,8	74,1	59,3	50,0	72,2	71,4	66,7
	VPP	44,4	50,0	46,7	51,9	26,3	33,3	65,0	59,3	40,0	58,3	47,8	48,1
	VPN	73,7	81,3	75,8	77,8	86,4	86,2	66,7	69,6	69,2	81,3	76,9	80,0

Tabla 4. (Continuación)

Prueba	Sexo				Edad (años)				Uso de ordenador en el trabajo (horas/día)				
	Hombre		Mujer		≤50		>50		≤4		>4		
	Optec	Visiotest	Optec	Visiotest	Optec	Visiotest	Optec	Visiotest	Optec	Visiotest	Optec	Visiotest	
FL de lejos (Δ)	S	0,0	0,0	10,0	10,0	0,0	0,0	16,7	16,7	0,0	0,0	20,0	20,0
	E	70,4	70,4	75,5	73,6	69,4	72,2	77,3	72,7	72,7	72,7	75,4	71,9
	VPP	0,0	0,0	7,1	6,7	0,0	0,0	9,1	7,7	0,0	0,0	6,7	5,9
	VPN	95,0	95,0	81,6	81,3	83,3	83,9	87,2	86,5	72,7	72,7	91,5	91,1
FL de cerca (Δ)	S	25,0	25,0	47,4	10,5	30,0	0,0	53,9	23,1	42,9	0,0	40,0	20,0
	E	62,5	83,3	81,8	84,1	77,4	87,1	73,0	81,1	66,7	90,5	78,7	80,9
	VPP	10,0	20,0	52,9	22,2	30,0	0,0	41,2	30,0	30,0	0,0	37,5	25,0
	VPN	83,3	87,0	78,3	68,5	77,4	73,0	81,8	75,0	77,8	73,1	80,4	76,0
Visión cromática [§]	S	-	-	50,0	-	-	-	50,0	-	-	-	50,0	50,0
	E	96,4	96,4	88,5	88,5	92,7	92,7	89,6	89,6	85,7	85,7	93,3	93,3
	VPP	0,0	0,0	12,5	12,5	0,0	0,0	16,7	16,7	0,0	0,0	20,0	20,0
	VPN	100,0	100,0	98,2	98,2	100,0	100,0	97,7	97,7	100,0	100,0	98,2	98,2

Abreviaturas: AV, agudeza visual; AVE, agudeza visual estereoscópica; FL, foria lateral; Δ, dioptrías prismáticas.

[†] AV monocular se ha calculado para los dos ojos (n=182).

[‡] S y VPP no se pudieron calcular por no haber obtenido ninguna prueba alterada según el gold standard.

[§] Prueba no realizada con Optec 6500.

Tabla 5. Concordancia entre los resultados obtenidos en los diferentes exámenes de salud visual: índice Kappa e intervalo de confianza al 95% (IC 95%).

Prueba	Optec 6500 / Optometrista		Visiotest / Optometrista		Optec 6500 / Visiotest	
	κ	(IC 95%)	κ	(IC 95%)	κ	(IC 95%)
AV monocular (<i>logMAR</i>)	0,20	(0,04-0,36)	0,33	(0,13-0,53)	0,42	(0,25-0,59)
AV binocular [†] (<i>logMAR</i>)	-	-	-	-	-0,02	(-0,04-0,01)
AVE (<i>arcseg</i>)	0,22	(0,02-0,42)	0,31	(0,11-0,50)	0,46	(0,28-0,65)
FL lejos (Δ)	-0,12	(-0,26-0,02)	-0,13	(-0,26-0,01)	0,32	(0,10-0,54)
FL cerca (Δ)	0,18	(-0,04-0,39)	-0,04	(-0,22-0,15)	0,30	(0,09-0,51)
Visión cromática [‡]			0,14	(-0,14-0,41)		

Abreviaturas: AV, agudeza visual; AVE, agudeza visual estereoscópica; FL, foria lateral; Δ , dioptrías prismáticas.

[†] κ no se pudo calcular por no haber obtenido ninguna prueba alterada según el gold standard.

[‡] Prueba no realizada con Optec 6500.

4.2 Resultados ESTUDIO II

El número de trabajadores que cumplimentaron el cuestionario fue de 497. La tasa de respuesta fue del 28,5%. La Tabla 6 presenta el número total de correos electrónicos enviados, abiertos y los cuestionarios cumplimentados (completos e incompletos) según los envíos realizados.

Tabla 6. Flujo de participación en el estudio en función de los envíos realizados.

<i>Envío</i>	<i>Correos enviados</i>	<i>Correos abiertos</i>	<i>Cuestionarios incompletos</i>	<i>Cuestionarios completos</i>
<i>Piloto</i>	45	45	0	38
<i>Primer envío</i>	852	295	4	151
<i>Segundo envío</i>	850	470	25	308
<i>TOTAL</i>	1.747	810	29	497

La Tabla 7 presenta las características sociodemográficas de los 497 trabajadores que participaron en el estudio (40,0% hombres y 60,0% mujeres), cuya media de edad fue de $49,7 \pm 8,4$ años, de los cuales el 30,2% eran administrativos y el 28,0% técnicos superiores. Participaron trabajadores del Síndic de Greuges y de nueve Consellerías; las tres con más participantes fueron la Consellería de Economía Sostenible, Sectores Productivos, Comercio y Trabajo (26,2%), la Consellería de Educación, Investigación, Cultura y Deporte (21,1%), y la Vicepresidencia y Consellería de Igualdad y Políticas Inclusivas (19,1%).

Tabla 7. Distribución de las características sociodemográficas y del puesto de trabajo en los trabajadores de la Administración Pública participantes en el estudio.

	n	(%)
<i>Sexo</i>		
Hombre	199	(40,0)
Mujer	298	(60,0)
<i>Edad (años)</i>		
≤41	100	(20,1)
de 42 a 48	102	(20,5)
de 49 a 53	104	(20,9)
de 54 a 58	110	(22,1)
> 58	81	(16,3)
<i>Puesto de Trabajo</i>		
Administrativo	150	(30,2)
Jefe de Negociado	35	(7,0)
Jefe de Sección	38	(7,6)
Jefe de Servicio	18	(3,6)
Técnico Superior	139	(28,0)
Técnico Medio	79	(15,9)
Mantenimiento	7	(1,4)
Subalterno o Conserje	19	(3,8)
Informático	5	(1,0)
Auxiliar Enfermería	6	(1,2)
Conductor	1	(0,2)
<i>Consellería</i>		
Vicepresidencia y de Igualdad y Políticas Inclusivas	95	(19,1)
Hacienda y Modelo Económico	20	(4,0)
Justicia, Administración Pública, Reformas Democráticas y Libertades Públicas	19	(3,8)
Educación, Investigación, Cultura y Deporte	105	(21,1)
Sanidad Universal y Salud Pública	27	(5,4)
Economía Sostenible, Sectores Productivos, Comercio y Trabajo	130	(26,2)
Agricultura, Medio Ambiente, Cambio Climático y Desarrollo Rural	71	(14,3)
Vivienda, Obras Públicas y Vertebración del Territorio.	19	(3,8)
Transparencia, Responsabilidad Social, Participación y Cooperación	2	(0,4)
Síndic de Greuges	9	(1,8)
TOTAL	497	(100,0)

La mayor parte de los trabajadores utiliza el ordenador en su puesto de trabajo entre 5 y 8 horas al día (de 5 a 6 el 33,4%; de 7 a 8 el 36,6%), y viene usándolo de 10 a 15 años (26,2%). Destacar que el 57,3% realiza pausas pautadas en el desarrollo de su trabajo frente al ordenador, siendo en el 24,1% de los casos de 5 minutos o menos, y en el 14,1% de más de 10 minutos. En lo que respecta al uso de aire acondicionado en el trabajo, el 71,4% de los trabajadores lo utiliza a menudo o siempre. Asimismo, el 42,7% utiliza una hora o menos el ordenador u otros dispositivos fuera del trabajo (Tabla 8).

En la Tabla 9 se observa la distribución de presencia de enfermedades oculares y enfermedades crónicas en los trabajadores participantes en el estudio. El 20,7% de los trabajadores presentan enfermedades oculares, y el 38,2% presentan enfermedades crónicas. La patología ocular más prevalente es ojo seco (12,3%). Dentro de las enfermedades crónicas, las patologías más prevalentes son dolor cervical o lumbar (12,9%), seguido de la hipertensión arterial (12,3%), alergias (8,2%) y enfermedades del tiroides (7,0%).

Como se observa en la Tabla 10, la prevalencia de SVI en la población estudiada fue del 71% (IC95%: 66,8-75,0), encontrando diferencias estadísticamente significativas por sexo ($p<0,001$) y grupos de edad ($p=0,040$); siendo mayor en mujeres (77,5%; IC95%: 72,3-82,1) y en trabajadores con edades de 49 a 53 años (77,9%; IC95%: 68,7-85,4). Conforme aumenta el número de horas al día de uso de ordenador en el puesto de trabajo la prevalencia de SVI se incrementa ($p=0,003$), siendo del 100% (IC97,5%: 59,0-100,0) en el grupo que lo usa más de 8 horas/día y del 78,6% (IC95%: 71,9-84,3) en el grupo de 7 a 8 horas/día. El grupo con menor prevalencia (56,1%; IC95%: 43,3-68,3) fue el que lo usa 2 horas/día o menos.

Existen diferencias estadísticamente significativas en relación a desde cuándo usan el ordenador en el puesto de trabajo ($p=0,042$) y a si realizan pausas pautadas ($p=0,039$), siendo el grupo con mayor prevalencia de SVI el que lo viene usando de 21 a 25 años (82,7%; IC95%: 72,7-90,2) y el que no realiza pausas (77,4%; IC95%: 71,1-82,8). Por el contrario, no hubo diferencias en función del uso de aire acondicionado en el trabajo y del uso de ordenador u otros dispositivos fuera del puesto de trabajo. En el caso del aire acondicionado, la prevalencia fue mayor en el grupo que lo utiliza a menudo o siempre (73,2%; IC95%: 68,3-77,8), mientras que, la prevalencia fue mayor en el grupo que utiliza ordenador u otros dispositivos fuera del trabajo <1 hora/día (72,6%; IC95%: 66,1-78,5).

Al analizar la prevalencia del SVI en función de las enfermedades oculares (Tabla 11), la prevalencia fue del 100,0% en el grupo de trabajadores con desviaciones oculares, úlceras corneales, traumatismo ocular y glaucoma; aunque únicamente en este último caso, las diferencias fueron significativas con respecto al grupo de trabajadores sin glaucoma (IC97,5%: 75,3-100,0; $p=0,024$). Las diferencias también fueron significativas para el grupo de trabajadores con ojo seco, con una prevalencia de 98,4% (IC95%: 91,2-100,0; $p<0,001$). Para el grupo de trabajadores con enfermedades crónicas, los trabajadores con problemas de salud mental tuvieron la prevalencia de SVI más elevada, siendo del 100,0% (IC97,5%: 83,2-100,0; $p=0,002$), seguido del grupo con dolor cervical o lumbar con el 93,8% (IC95%: 84,8-98,3; $p<0,001$), con enfermedades del tiroides con el 88,6% (IC95%: 73,3-96,8; $p<0,019$), con artritis o artrosis con el 87,9% (IC95%: 71,8-96,6; $p=0,028$), y con migrañas 87,5% (IC95%: 71,0-96,5; $p=0,042$). Las diferencias fueron estadísticamente significativas en todos estos casos.

La Tabla 12 presenta la asociación entre el SVI y las horas al día de uso de ordenador en el puesto de trabajo. Se observa que conforme aumentan el número de horas al día y comparando con el grupo de 2 horas o menos, a partir de 6 horas se incrementa más la magnitud de la asociación (de 7 a 8 horas, $PRc=1,40$; $IC95\%: 1,11-1,76$; $p=0,004$), siendo para los trabajadores de más de 8 horas la mayor diferencia ($PRc=1,78$; $IC95\%: 1,44-2,21$; $p<0,001$). Al ajustar por el índice de riesgo de SVI, estimado a partir del resto de variables, el grupo que presenta la asociación más alta son los de más de 8 horas ($PRa=1,74$; $IC95\%: 1,24-2,44$; $p=0,001$). El cálculo mediante regresión logística exacta para este mismo grupo, nos muestra que el uso de la Odds Ratio (OR) puede sobreestimar el efecto de la prevalencia relativa. Además, las diferencias entre las prevalencias de presentar SVI siguen siendo estadísticamente significativas en el análisis crudo ($ORc=7,21$ ($IC 95\%: 1,02-\infty$); $p=0,047$) y en el análisis ajustado por el índice de riesgo ($ORa=7,70$ ($IC 95\%: 0,97-\infty$); $p=0,054$)).

Tabla 8. Distribución de la exposición a Pantallas de Visualización de Datos y a variables relacionadas en los trabajadores de la Administración Pública participantes en el estudio.

	n	%
<i>Uso de ordenador en el puesto de trabajo (horas/día)</i>		
≤2	66	(13,3)
de 3 a 4	76	(15,3)
de 5 a 6	166	(33,4)
de 7 a 8	182	(36,6)
>8	7	(1,4)
<i>Desde cuándo usa ordenador en el puesto de trabajo (años)</i>		
≤9	102	(20,5)
de 10 a 15	130	(26,2)
de 16 a 20	118	(23,7)
de 21 a 25	81	(16,3)
>25	66	(13,3)
<i>Pausas pautadas</i>		
Sí	285	(57,3)
No	212	(42,7)
<i>Duración pausas pautadas (minutos)</i>		
No	212	(42,7)
≤5	120	(24,1)
de 6 a 10	95	(19,1)
>10	70	(14,1)
<i>Uso de aire acondicionado en el trabajo</i>		
Nunca	36	(7,2)
En contadas ocasiones	106	(21,3)
A menudo/Siempre	355	(71,4)
<i>Uso de ordenador/otros dispositivos fuera del puesto trabajo (horas/día)</i>		
<1	212	(42,7)
de 1 a 2	138	(27,8)
>2	147	(29,6)

Tabla 9. Distribución de la presencia de enfermedades oculares y crónicas en los trabajadores de la Administración Pública participantes en el estudio.

<i>Presencia de enfermedades oculares</i>			<i>Presencia de enfermedades crónicas</i>		
	<u>n</u>	<u>(%)</u>		<u>n</u>	<u>(%)</u>
Sí	103	(20,7)	Sí	190	(38,2)
No	394	(79,3)	No	307	(61,8)
<i>Enfermedades</i>			<i>Enfermedades</i>		
Ojo vago con o sin parche	17	(3,4)	Hipertensión arterial	61	(12,3)
Desviaciones oculares	1	(0,2)	Diabetes	7	(1,4)
Conjuntivitis	17	(3,4)	Dolor cervical o lumbar	64	(12,9)
Úlceras corneales	6	(1,2)	Migrañas	32	(6,4)
Traumatismo ocular	2	(0,4)	Asma	13	(2,6)
Cataratas	9	(1,8)	Ansiedad / Depresión	20	(4,0)
Glaucoma	13	(2,6)	Alergias	41	(8,2)
Patología de retina	8	(1,6)	Artritis/Artrosis	33	(6,6)
Queratocono	0	(0,0)	Cáncer	5	(1,0)
Ojo seco	61	(12,3)	Enfermedades del tiroides	35	(7,0)

Tabla 10. Casos, prevalencia por 100 trabajadores, e intervalo de confianza al 95% (IC 95%) de Síndrome Visual Informático en función de las variables sociodemográficas y de exposición.

	Casos	Prevalencia	IC 95%	p^{**}
<i>Sexo</i>				<0,001
Hombre	122	61,3	(54,2-54,2)	
Mujer	231	77,5	(72,3-82,1)	
<i>Edad (años)</i>				0,040
≤41	60	60,0	(49,7-69,7)	
de 42 a 48	69	67,7	(57,7-76,6)	
de 49 a 53	81	77,9	(68,7-85,4)	
de 54 a 58	83	75,5	(66,3-83,2)	
> 58	60	74,1	(63,1-83,2)	
<i>Uso de ordenador en el puesto de trabajo (horas/día)</i>				0,003
≤2	37	56,1	(43,3-68,3)	
de 3 a 4	52	68,4	(56,7-78,6)	
de 5 a 6	114	68,7	(61,0-75,6)	
de 7 a 8	143	78,6	(71,9-84,3)	
>8	7	100,0	(59,0-100,0)*	
<i>Desde cuándo usa ordenador en el puesto de trabajo (años)</i>				0,042
≤9	68	66,7	(56,6-75,7)	
de 10 a 15	84	64,6	(55,8-72,8)	
de 16 a 20	84	71,2	(62,1-79,2)	
de 21 a 25	67	82,7	(72,7-90,2)	
>25	50	75,8	(63,6-85,5)	
<i>Duración pausas pautadas (minutos)</i>				0,039
No	164	77,4	(71,1-82,8)	
≤5	83	69,2	(60,1-77,3)	
de 6 a 10	62	65,3	(54,8-74,7)	
>10	44	62,9	(50,5-74,1)	
<i>Uso de aire acondicionado en el trabajo</i>				0,124
Nunca	21	58,3	(40,8-74,5)	
En contadas ocasiones	72	67,9	(58,2-76,7)	
A menudo/Siempre	260	73,2	(68,3-77,8)	
<i>Uso de ordenador/otros dispositivos fuera del puesto trabajo (horas/día)</i>				0,793
<1	154	72,6	(66,1-78,5)	
de 1 a 2	96	69,6	(61,2-77,1)	
>2	103	70,1	(62,0-77,3)	
TOTAL	353	71,0	(66,8-75,0)	

* Intervalo de Confianza 97,5%; ** Prueba de Fisher.

Tabla 11. Casos, prevalencia por 100 trabajadores, e intervalo de confianza al 95% (IC 95%) de Síndrome Visual Informático en función de las enfermedades oculares y crónicas.

	Casos	Prevalencia	IC 95%	<i>p</i> **
<i>Enfermedades oculares</i>				
Ojo vago con o sin parche	8	47,1	(23,0-72,2)	0,052
Desviaciones oculares	1	100,0	(2,5-100,0)*	1,000
Conjuntivitis	14	82,4	(56,6-96,2)	0,417
Úlceras corneales	6	100,0	(54,1-100,0)*	0,188
Traumatismo ocular	2	100,0	(15,8-100,0)*	1,000
Cataratas	5	55,6	(21,2-86,3)	0,290
Glaucoma	13	100,0	(75,3-100,0)*	0,024
Patología de retina	7	87,5	(47,3-99,7)	0,448
Ojo seco	60	98,4	(91,2-100,0)	<0,001
<i>Enfermedades crónicas</i>				
Hipertensión arterial	49	80,3	(68,2-89,4)	0,098
Diabetes	5	71,4	(29,0-96,3)	1,000
Dolor cervical o lumbar	60	93,8	(84,8-98,3)	<0,001
Migrañas	28	87,5	(71,0-96,5)	0,042
Asma	11	84,6	(54,6-98,1)	0,364
Ansiedad / Depresión	20	100,0	(83,2-100,0)*	0,002
Alergias	31	75,6	(59,7-86,6)	0,592
Artritis/Artrosis	29	87,9	(71,8-96,6)	0,028
Cáncer	4	80,0	(28,4-99,5)	1,000
Enfermedades del tiroides	31	88,6	(73,3-96,8)	0,019

* Intervalo de Confianza 97,5%; ** Prueba de Fisher.

Tabla 12. Prevalencia relativa cruda (PRc) y ajustada (PRa) e intervalo de confianza al 95% (IC 95%) del Síndrome Visual Informático en función de las horas al día de uso de ordenador en el puesto de trabajo.

	PRc	IC 95%	<i>p</i>	PRa	IC 95%	<i>p</i>
<i>Uso de ordenador puesto trabajo (horas/día)</i>						
≤2	1,00			1,00		
de 3 a 4	1,22	(0,94-1,59)	0,137	1,10	(0,87-1,41)	0,427
de 5 a 6	1,23	(0,97-1,55)	0,094	1,10	(0,88-1,37)	0,421
de 7 a 8	1,40	(1,11-1,76)	0,004	1,13	(0,91-1,40)	0,266
>8	1,78	(1,44-2,21)	<0,001	1,74	(1,24-2,44)	0,001

PRc: Prevalencia relativa cruda;

PRa: Prevalencia relativa ajustada por el índice de riesgo de Síndrome Visual Informático obtenido mediante las variables: sexo, edad, años de uso de ordenador en el puesto de trabajo, pausas pautadas, uso de aire acondicionado en el trabajo, uso de ordenador y otros dispositivos móviles fuera del trabajo, enfermedades oculares y enfermedades crónicas.



DISCUSIÓN

Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

5.1 Discusión ESTUDIO I

Los resultados de este estudio muestran que los analizadores tienen valores bajos de sensibilidad y VPP, y altos de especificidad y VPN, excepto en el caso de la AV monocular cuya sensibilidad fue elevada. Las pruebas con sensibilidades más bajas son las FL de lejos y de cerca. La tasa de falsos positivos y falsos negativos se consideró aceptable para la mayoría de las pruebas en ambos analizadores. Por otra parte, la concordancia entre los dos analizadores y el examen realizado por el optometrista fue pobre.

Estos resultados coinciden con los de estudios anteriores (38,39,42), que también encontraron altos valores de especificidad y baja sensibilidad. No obstante hay que tener en cuenta, que solo en el estudio de Horberry et al. (38) todos los participantes eran usuarios de ordenador (aunque no se indicaba el número de horas). En nuestro estudio, el análisis estratificado por el número de horas al día de uso de ordenador en el trabajo muestra grandes diferencias entre los analizadores para la prueba FL de cerca medida en usuarios de 4 horas al día o menos.

Nuestros resultados muestran que Visiotest tiene un menor número de falsos positivos que Optec 6500 en todas las pruebas, excepto para la AV binocular y la FL de lejos donde fueron similares. También revelan menos falsos positivos que los obtenidos por Horberry et al. (38) y Hansmaennel et al. (39), que encontraron más del 50% de falsos positivos al medir las forias y la AV estereoscópica en un modelo de Visiotest de hace más de 20 años. Esta mejora podría deberse a la evolución, a lo largo de los años, en el diseño de los analizadores. Nuestro estudio muestra valores de falsos negativos por debajo del 50% en todas las pruebas y para ambos analizadores, excepto para la FL de lejos y de cerca; estos resultados están dentro de

los rangos que se consideran aceptables (63). Debemos tener en cuenta que estamos haciendo referencia a pruebas de detección de alteraciones que requieren altos niveles de VPN como los obtenidos en este estudio.

El VPP no fue lo suficientemente elevado en los grupos con alta prevalencia de enfermedad (por ejemplo: en los trabajadores mayores de 50 años), porque los participantes del estudio eran personas sanas. Sin embargo, el VPN fue elevado, lo que resulta de utilidad para detectar aquellos sujetos que realmente no están enfermos en un programa de cribado. En el caso que un trabajador fuera diagnosticado con estos analizadores de prueba alterada, debería confirmar los resultados con un examen clínico realizado por un especialista en salud visual.

Nuestro estudio muestra baja concordancia entre Visiotest y Optec 6500 (y entre cada analizador y el gold standard), que genera serias dudas sobre su uso en la práctica. Las diferencias en el diseño ergonómico de cada analizador (disposición de cabeza/ojos), así como las de los optotipos utilizados en las diferentes pruebas (como se puede observar en la Figura 2), son probablemente las principales razones que explicarían estos resultados. En este sentido, el examinador también podría haber influido en los resultados (64). Sin embargo, no creemos que esta sea la causa de la baja concordancia observada, ya que ambas examinadoras (optometrista y enfermera del trabajo) fueron formadas y entrenadas previamente a la realización de las pruebas, por lo que la influencia que este hecho hubiese podido tener en nuestros resultados es mínima. Además, las pruebas se realizaron a doble ciego: ni el trabajador ni la enfermera del trabajo conocían los resultados del examen visual realizado por la optometrista.

Al interpretar los resultados hay que tener en cuenta una serie de limitaciones. Si comparamos el tamaño de la muestra de nuestro estudio, particularmente con estudios previos publicados sobre analizadores visuales, podemos comprobar que nuestra muestra es pequeña. Sin embargo, se trata de estudios descriptivos de morbilidad en población activa, no de estudios de validación como presenta este trabajo (65,66). La propia selección de la muestra hizo que se tratara de población sana, sin grandes alteraciones. Se debería ampliar este estudio a grupos específicos con alteraciones visuales (previamente diagnosticadas), directamente relacionadas con las pruebas estudiadas, para evaluar la variación de los valores predictivos según la prevalencia de la enfermedad (67). De hecho, nuestro estudio demostró que los VPP eran mayores en sujetos de 50 años de edad o mayores (en comparación con los menores de 50 años en los que la prevalencia de la enfermedad era mayor). Asimismo, futuros estudios deberían incluir también otros colectivos laborales que no utilicen el ordenador en su puesto de trabajo.

Por tanto, nuestro estudio aporta una primera aproximación acerca de la validez de estos analizadores. Con todo, se requieren estudios de validación adicionales de estos analizadores, para establecer su fiabilidad en medidas repetidas a un mismo trabajador por dos examinadores diferentes e incrementando la participación de trabajadores de otros colectivos laborales y que presenten condiciones visuales adversas.

5.2 Discusión ESTUDIO II

Los resultados de este estudio señalan una prevalencia de SVI en los trabajadores de la Función Pública valenciana en la provincia de Alicante del 71%. Las prevalencias más altas se observan en las mujeres, en el grupo de edad de 49 y 53 años, en los trabajadores que utilizan el ordenador durante la jornada laboral más de 6 horas al día y en los que llevan utilizando el ordenador en el puesto de trabajo más de 20 años. Los trabajadores que están más de 8 horas al día usando el ordenador en el trabajo, comparando con los que están menos de 2 horas, son los que tienen más probabilidad de padecer este problema de salud después de ajustar por el índice de riesgo de SVI.

La prevalencia observada en otros estudios oscila desde el 20% (29), y más del 80% (30). Uno de los motivos de esta variación tan llamativa puede ser debido a los instrumentos usados en la evaluación del SVI. Por ejemplo, en el trabajo de Ranasinghe et al. (68) se estimó una prevalencia del 67,4% utilizando un cuestionario de once síntomas (dolor en los ojos y alrededor, dolor de cabeza, visión borrosa de cerca y de lejos, ojo seco, irritación ocular, ojos rojos, lagrimeo excesivo, espasmos en ojos, cambio en la visión de los colores), donde la presencia de alguno de ellos (tanto intermitente como continua) durante al menos una semana en el último año, fue considerado como presencia de SVI. Fenga et al. (69), que estimó una prevalencia de 79,6%, clasificó a los trabajadores como sintomáticos si presentaban al menos uno de los nueve síntomas incluidos en su cuestionario (ardor, fatiga ocular, enrojecimiento ocular, fotofobia, lagrimeo, parpadeo frecuente, pesadez ocular, picazón y sensación de cuerpo extraño), pero no contempló la frecuencia o la intensidad de los mismos. Sin embargo, el trabajo de Carta et al. (70)

incluyó la frecuencia (número de episodios por semana) e intensidad (en una escala de 1 a 5) de doce síntomas (ardor, dolor ocular, cefalea, enrojecimiento ocular, fotofobia, lagrimeo, parpadeo repetido, párpados pesados, picazón, visión borrosa de lejos y de cerca y visión doble). En este caso los trabajadores se clasificaron con sintomatología insignificante (5,1%), leve (23,4%) o intensa (22,8%), en función de la puntuación obtenida en el cuestionario.

Como se observa, la sintomatología, periodicidad e intensidad incluida para la valoración de la presencia del SVI, es diferente en cada uno de los trabajos publicados, aunque haya coincidencias en algunos síntomas. Estas diferencias metodológicas en la utilización de los cuestionarios, dificulta la comparación entre los resultados. El presente estudio aporta por primera vez la valoración del SVI utilizando un cuestionario validado (31).

Portello et al. (23), en una población similar a la incluida en este estudio (500 trabajadores de oficina de la ciudad de Nueva York), observó aumento de sintomatología de SVI en relación con el número de horas de trabajo con ordenador, el género femenino, origen hispano y en los pacientes con ojo seco; sin embargo no encontraron diferencias significativas por edad. En nuestro estudio se observa que a medida que aumenta la edad, progresivamente aumenta la prevalencia de SVI. Nuestros resultados son coincidentes con los de Mocchi et al. (26) que encontró relación entre la astenopia y el aumento de la edad. Sin embargo Rosenfield (20), en su revisión, señala que no está clara la relación del SVI con la edad, a diferencia de lo que sucede con el ojo seco donde todos los resultados son consistentes. Posiblemente el mismo problema metodológico señalado anteriormente en cuanto a los instrumentos de medida utilizados, puede ser la causa de esta falta de consenso.

Asimismo, el número de años de trabajo con ordenador según nuestros resultados aumenta la prevalencia de SVI, mientras que otros autores (26,28,70–72) no observaron diferencias con esta variable. Dada las discrepancias observadas con los estudios previos en cuanto a la edad y los años de uso de PVD en el puesto de trabajo, variables de gran importancia en la prevención de riesgos laborales, sería interesante iniciar estudios que analizaran en profundidad el efecto acumulativo y la tolerancia a la exposición.

En cuanto a las mujeres, nuestros resultados señalan que tienen mayor prevalencia de SVI, lo que coincide con lo publicado en diversos estudios (23,71,73–75). Una de las razones que explicaría estos resultados es que la prevalencia de ojo seco es más elevada en mujeres que en hombres (76,77). Algunos autores han relacionado este hecho con los cambios hormonales producidos en la menopausia (78). A su vez, las modificaciones que se producen en la superficie ocular y lagrimal con la edad son también más significativas en las mujeres (79,80).

Los resultados también muestran mayor prevalencia de SVI en los trabajadores que no realizan pausas. Otros autores destacan la importancia de las pausas en la prevención del SVI (75,81). Ye et al. (81), para evitar los efectos adversos del trabajo con PVD, recomienda reducir el tiempo de trabajo con ordenador a menos de 5 horas al día, así como aumentar las pausas y descansos. Nuestro trabajo muestra que el número de horas a partir del cual se incrementa la prevalencia de SVI, es a partir de las 8 horas al día.

De hecho, el resultado principal de este estudio es la asociación observada entre el SVI y un mayor tiempo de exposición a PVD en el puesto de trabajo, de más de 8 horas al día, en comparación con los que están 2 horas o menos, después de

controlar por los principales factores descritos en la literatura y que pueden influir en la aparición de este síndrome. Otros estudios han mostrado que las horas a partir de las cuales se incrementa la sintomatología son 5 horas, como indican los estudios de Ye et al. (81) y Carta et al. (70) y otros a partir de 6 horas (82,83). Es la primera vez que un estudio señala que, para una jornada laboral de 8 horas, los trabajadores no tienen más probabilidad de padecer el SVI.

La principal fortaleza de este estudio frente a estudios previos es la utilización de un cuestionario validado para la valoración de la presencia del SVI (31).

No obstante, en la interpretación de los resultados hay que tener en cuenta una serie de limitaciones. Por un lado, el hecho de que el cuestionario fuese online, puede haber supuesto una limitación en lo que respecta a la comprensión de las preguntas y de sus respuestas. Esta limitación afectaría únicamente al cuestionario de datos sociodemográficos, laborales, de exposición a PVD y de enfermedades oculares y crónicas, ya que el CVS-Q está validado para su uso auto-administrado. No obstante, en su redacción se ha tratado de mantener el formato de preguntas habituales en la recogida de datos auto-reportados por los trabajadores, como en la Encuesta Nacional de Condiciones de Trabajo. Tampoco puede descartarse la presencia de un sesgo de autoselección o del voluntario, ya que la participación de los trabajadores puede haber estado condicionada por su interés particular en la salud visual, bien por tener problemas en la actualidad o por inquietudes personales.

En relación a la tasa de respuesta obtenida del 28,5%, podría parecer baja si se compara con estudios online en el ámbito sanitario (84). Pero si comparamos con otros estudios con el mismo objetivo es elevada, como es el caso de Vertinsky et al.

(83) en el que la tasa de respuesta fue del 14%. No obstante, el tamaño de la muestra podría afectar a la precisión de algunas estimaciones, no a la validez del estudio.

Otra limitación es la ausencia de información sobre la ametropía y la compensación óptica que lleva el trabajador, tanto en relación al tipo de lente (lentes oftálmicas o lentes de contacto) como por si es adecuada o no. Tampoco se ha recogido información sobre factores ergonómicos y ambientales en el puesto de trabajo, que nos permita saber si estos están fuera de los rangos recomendados, lo cual podría afectar a la sintomatología. No obstante, en España, el 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, establece que en los puestos de trabajo sedentarios propios de oficinas o similares, la temperatura se mantenga entre 17 y 27°C, y el porcentaje de humedad relativa entre un 30 y un 70% (85). En esta línea, el Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a los trabajos que incluyen PVD (6), contempla los requisitos del equipo de trabajo, el entorno y la tarea. Según los informes del servicio de prevención, todos los puestos de trabajo de las personas que participaron en el estudio cumplían la normativa vigente.

Los resultados obtenidos en este trabajo apuntan hacia la necesidad de realizar nuevos estudios que profundicen en algunos aspectos tratados en esta investigación. Futuros estudios deberían considerar la posible influencia de la edad en la exposición laboral a PVD, así como también el análisis específico de la suma de horas laborales y extralaborales de todo tipo de dispositivos electrónicos.



CONCLUSIONES

Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

1. Los elevados valores predictivos negativos obtenidos en este estudio confirman a estos analizadores visuales como alternativa aceptable para su uso en la vigilancia de la salud visual de los trabajadores usuarios de Pantallas de Visualización de Datos.
2. Los valores predictivos positivos más elevados se observan en los trabajadores de más de 50 años, en los que la prevalencia de pruebas alteradas es la más alta. En los trabajadores con baja prevalencia de pruebas alteradas, estos dos analizadores visuales constituyen una buena aproximación para detectar alteraciones y de este modo solo referir al especialista pacientes con pruebas alteradas.
3. La concordancia entre cada analizador y con el patrón de referencia es baja.
4. La prevalencia total de Síndrome Visual Informático en los trabajadores de la Administración Pública de la provincia de Alicante es del 71%.
5. Las prevalencias más altas de Síndrome Visual Informático se observan en las mujeres, trabajadores de más edad, en los trabajadores que utilizan el ordenador durante la jornada laboral más de 6 horas al día y en aquellos que no realizan pausas.
6. Después de controlar por las características personales y laborales de los trabajadores, aquellos que están más de 8 horas al día usando el ordenador en el trabajo, comparando con los que están menos de 2 horas, son los que tienen más probabilidad de padecer este problema de salud.



BIBLIOGRAFÍA

Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

1. Parent-Thirion A, Vermeulen G, Van Houten G, Lyly-Yrjänäinen M, Biletta I, Cabrita J. Fifth European Working Conditions Survey [Internet]. Luxembourg: Publications Office of the European Union; 2012 [acceso 15 de mayo de 2017]. Disponible en: <http://www.eurofound.europa.eu/pubdocs/2011/82/en/1/EF1182EN.pdf>.
2. Flaspöler E, Reinert D, Brun E. Expert forecast on emerging physical risks related to occupational safety and health [Internet]. Luxembourg: European Agency for Safety and Health at Work; 2005 [acceso 15 de mayo de 2017]. Disponible en: <http://osha.europa.eu>.
3. Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones relativa a un Marco Estratégico de la UE en materia de salud y seguridad en el trabajo 2014-2020 [Internet]. Bruselas: Comisión Europea; 2015 [acceso 15 de mayo de 2017]. Disponible en: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=CELEX%3A52014AR4330>.
4. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Estrategia Española de Seguridad y Salud en el Trabajo 2015-2020 [Internet]. Madrid: Ministerio de Empleo y Seguridad Social; 2015 [acceso 15 de mayo de 2017]. Disponible en: http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/ESTRATEGIA%20SST%2015_20.pdf.
5. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. VII Encuesta Nacional de Condiciones de Trabajo [Internet]. Madrid: Ministerio de Empleo y Seguridad Social; 2011 [acceso 15 de mayo de 2017]. Disponible en: [http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FICHAS%20DE%20PUBLICACIONES/EN%20CATALOGO/OBSERVATORIO/Informe%20\(VII%20ENCT\).pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FICHAS%20DE%20PUBLICACIONES/EN%20CATALOGO/OBSERVATORIO/Informe%20(VII%20ENCT).pdf).
6. Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización. Boletín Oficial del Estado, nº 97 (23-04-1997).

7. Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención. Boletín Oficial del Estado, nº 27 (31 -01-1997).
8. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de equipos con pantallas de visualización [Internet]. Madrid: Ministerio de Trabajo e Inmigración; 2006 [acceso 15 de mayo de 2017]. Disponible en: <http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Normativa/GuiasTecnicas/Ficheros/pantallas.pdf>.
9. Scheiman M. Accommodative and binocular vision disorders associated with video display terminals: diagnosis and management issues. *J Am Optom Assoc.* 1996;67(9):531–9.
10. Bergqvist UO, Knave BG. Eye discomfort and work with visual display terminals. *Scand J Work Environ Health.* 1994;20(1):27–33.
11. Cole BL. Do video display units cause visual problems?-a bedside story about the processes of public health decision-making. *Clin Exp Optom.* 2003;86(4):205–20.
12. Fenga C, Aragona P, Di Nola C, Spinella R. Comparison of ocular surface disease index and tear osmolarity as markers of ocular surface dysfunction in video terminal display workers. *Am J Ophthalmol.* 2014;158(1):41-48.e2
13. Ünlü C, Güney E, Akçay BI, Akçali G, Erdoğan G, Bayramlar H. Comparison of ocular-surface disease index questionnaire, tearfilm break-up time, and Schirmer tests for the evaluation of the tearfilm in computer users with and without dry-eye symptomatology. *Clin Ophthalmol.* 2012;6:1303–6.
14. Kroemer KHE. Design of the Computer Workstation. In: Helander M, Landauer T, Prasad V, editors. *Handbook of Human-Computer Interaction.* 2nd ed. Amsterdam: Elsevier; 1997. p. 1395–414.
15. Ziemssen F, Freudenthaler N, Regnery K, Schlote T. [Blinking activity during visual display terminal work. Part 1: Ocular discomfort and pathophysiological principles]. *Ophthalmologe.* 2005;102(8):805–11. German.

16. Niesłuchowska M. [Work with visual display units and its effect on the eye]. *Klin Oczna*. 2007;109(1–3):30–4. Polish.
17. Cardona G, García C, Serés C, Vilaseca M, Gispets J. Blink rate, blink amplitude, and tear film integrity during dynamic visual display terminal tasks. *Curr Eye Res*. 2011;36(3):190–7.
18. Blehm C, Vishnu S, Khattak A, Mitra S, Yee RW. Computer vision syndrome: a review. *Surv Ophthalmol*. 2005;50(3):253–62.
19. Hayes JR, Sheedy JE, Stelmack JA, Heaney CA. Computer use, symptoms, and quality of life. *Optom Vis Sci*. 2007;84(8):738–44.
20. Rosenfield M. Computer vision syndrome: A review of ocular causes and potential treatments. *Ophthalmic Physiol Opt*. 2011;31(5):502–15.
21. Iribarren R, Iribarren G, Fornaciari A. [Visual function study in work with computer]. *Medicina (B Aires)*. 2002;62(2):141–4. Spanish.
22. Uchino M, Schaumberg DA, Dogru M, Uchino Y, Fukagawa K, Shimmura S, et al. Prevalence of Dry Eye Disease among Japanese Visual Display Terminal Users. *Ophthalmology*. 2008;115(11):1982–8.
23. Portello JK, Rosenfield M, Bababekova Y, Estrada JM, Leon A. Computer-related visual symptoms in office workers. *Ophthalmic Physiol Opt*. 2012;32(5):375–82.
24. Uchino M, Yokoi N, Uchino Y, Dogru M, Kawashima M, Komuro A, et al. Prevalence of Dry Eye Disease and its Risk Factors in Visual Display Terminal Users: The Osaka Study. *Am J Ophthalmol*. 2013;156(4):759–66.
25. AOA: American Optometric Association [Internet]. St. Louis (Estados Unidos); 2017 [acceso 2 de abril de 2017]. Disponible en: <http://www.aoa.org/patients-and-public/caring-for-your-vision/protecting-your-vision/computer-vision-syndrome?sso=y>.
26. Mocchi F, Serra A, Corrias GA. Psychological factors and visual fatigue in working with video display terminals. *Occup Environ Med*. 2001;58(4):267–71.

27. Woods V. Musculoskeletal disorders and visual strain in intensive data processing workers. *Occup Med (Lond)*. 2005;55(2):121–7.
28. Bhanderi DJ, Choudhary S, Doshi VG. A community-based study of asthenopia in computer operators. *Indian J Ophthalmol*. 2008;56(1):51–5.
29. Ye Z, Honda S, Abe Y, Kusano Y, Takamura N, Imamura Y, et al. Influence of Work Duration or Physical Symptoms on Mental Health among Japanese Visual Display Terminal Users. *Ind Health*. 2007;45(2):328–33.
30. Tamez González S, Ortiz-Hernández L, Martínez-Alcantara S, Méndez-Ramírez I. [Risks and health problems caused by the use of video terminals]. *Salud Publica Mex*. 2003;45(3):171–80. Spanish.
31. Seguí MM, Cabrero-García J, Crespo A, Verdú J, Ronda E. A reliable and valid questionnaire was developed to measure computer vision syndrome at the workplace. *J Clin Epidemiol*. 2015;68(6):662–73.
32. Ruiz-Frutos C, Delclós J, Ronda E, García A, Benavides F. *Salud Laboral. Conceptos y técnicas para la prevención de riesgos laborales*. 4ª ed. Barcelona: Elsevier Masson; 2014.
33. Directiva 90/270/CEE del Consejo, de 29 de mayo de 1990, referente a las disposiciones mínimas de seguridad y de salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización (quinta Directiva específica con arreglo al apartado 1 del artículo 16 de la Directiva 89/391/CEE). *Diario Oficial de la Unión Europea*, nº L 156, (21-6-1990).
34. Comisión de Salud Pública. Consejo Interterritorial del Sistema Nacional de Salud. *Protocolos de Vigilancia Sanitaria Específica: Pantallas de Visualización de Datos* [Internet]. Madrid: Ministerio de Sanidad y Consumo; 1999 [acceso 15 de mayo 2017] Disponible en: <http://www.msssi.gob.es/ciudadanos/saludAmbLaboral/docs/datos.pdf>.
35. Soriano G. Protocolos para la Vigilancia de la Salud de los trabajadores: ¿dónde estamos? *Arch Prev Riesgos Labor*. 2008;11(2):69–72.

36. National Institute of Research and Safety. Display screens. Health and ergonomics [Internet]. Paris: National Institute of Research and Safety; 2014 [acceso 2 de abril de 2017]. Disponible en: <http://www.inrs.fr/accueil/dms/inrs/CataloguePapier/ED/TI-ED-924/ed924.pdf>.
37. Health and Safety Executive. Work with display screen equipment [Internet]. London: HSE Books; 2003 [acceso 2 de abril de 2017]. Disponible en: <http://www.hse.gov.uk/pubns/priced/l26.pdf>.
38. Horberry TJ, Gale AG, Taylor SP. Vision screeners for display screen equipment users: An experimental evaluation. *Displays*. 1997;17(2):111–7.
39. Hansmaennel G, Beker F, Speeg-Schatz C. [Essilor's Visiotest Evaluation. Proposal behavior in occupational medicine at the results obtained Visiotest]. *Arch Mal Prof*. 1998;59(2):76–83. French.
40. Le Mercier C. [The visiotest in occupational medicine]. *Rev Francoph d'Orthoptie*. 2009;2(2):84–7. French.
41. Prensa Técnica SA, editor. Guiprotect 2015. Occupational Safety Guide [Internet]. Barcelona: Prensa Técnica; 2015 [acceso 2 de abril de 2017]. Disponible en: https://issuu.com/prensatecnica/docs/guiprotec_2015_qa1892.
42. Totaro B, Assini R, Consonni D, Guzzi C, Troiano P, Dal Pozzo R, et al. [Adequacy and reliability of orthoanalyzer Ergovision for job-fitness evaluation]. *G Ital Med Lav Ergon*. 2007;29(3 Suppl):250–1. Italian.
43. Ley 2/2004, de 28 de mayo, de la Generalitat, de Creación del Instituto Valenciano de Seguridad y Salud en el Trabajo. *Diario Oficial de la Generalitat Valenciana*, nº 4765 (1-06-2004).
44. Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales. *Boletín Oficial del Estado*, nº 269 (10-11-1995).
45. Decreto 123/2001, de 10 de julio, del Gobierno Valenciano, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención de Riesgos Laborales en el ámbito de la administración de la Generalitat Valenciana y sus organismos autónomos. *Diario Oficial de la Generalitat Valenciana*, nº 4042 (13-07-2001).

46. Decreto 109/2013, de 26 de julio, del Consell, por el que se aprueba el Reglamento Orgánico y Funcional del Instituto Valenciano de Seguridad y Salud en el Trabajo (INVASSAT) y se modifica el Decreto 123/2001, de 10 de julio, del Consell, por el que se aprobó el reglamento de los Servicios de Prevención de Riesgos Laborales en el ámbito de la Administración de la Generalitat y sus organismos autónomos. Diario Oficial de la Generalitat Valenciana, nº 7078 (30-07-2013).
47. Bailey IL, Lovie-Kitchin JE. Visual acuity testing. From the laboratory to the clinic. *Vision Res.* 2013;90:2–9.
48. Spalton DJ, Hitchings RA, Hunter P. Atlas of clinical ophthalmology. 3rd ed. Madrid: Elsevier; 2006.
49. Benjamin WJ. Borish's Clinical Refraction. 1st ed. Philadelphia: WB Saunders; 1998.
50. Griffin JR, Grisham JD. Binocular Anomalies: Diagnosis and Vision Therapy. 4th ed. Amsterdam: Butterworth-Heinemann; 2002.
51. Iregren A, Andersson M, Nylén P. Color vision and occupational chemical exposures: II. Visual functions in non-exposed subjects. *Neurotoxicology.* 2002;23(6):735–45.
52. Bossuyt PM, Reitsma JB, Bruns DE, Gatsonis CA, Glasziou PP, Irwig LM, et al. Towards Complete and Accurate Reporting of Studies of Diagnostic Accuracy: The STARD Initiative. *Clin Chem.* 2003;49(1):1–6.
53. Wilson EB. Probable Inference, the Law of Succession, and Statistical Inference. *J Am Stat Assoc.* 1927;22(158):209–12.
54. MacDermid JC, Brooks D, Solway S, Switzer-McIntyre S, Brosseau L, Graham ID. Reliability and validity of the AGREE instrument used by physical therapists in assessment of clinical practice guidelines. *BMC Health Serv Res.* 2005;5(1):18.
55. Zou G. A modified poisson regression approach to prospective studies with binary data. *Am J Epidemiol.* 2004;159(7):702–6.

56. Barros AJD, Hirakata VN. Alternatives for logistic regression in cross-sectional studies: an empirical comparison of models that directly estimate the prevalence ratio. *BMC Med Res Methodol*. 2003;3:21.
57. Arbogast PG, Kaltenbach L, Ding H, Ray WA. Adjustment for multiple cardiovascular risk factors using a summary risk score. *Epidemiology*. 2008;19(1):30–7.
58. Cadarette SM, Gagne JJ, Solomon DH, Katz JN, Stürmer T. Confounder summary scores when comparing the effects of multiple drug exposures. *Pharmacoepidemiol Drug Saf*. 2010;19(1):2–9.
59. Imbens GW, Kolesár M. Robust Standard Errors in Small Samples: Some Practical Advice. *Rev Econ Stat*. 2016;98(4):701–12.
60. Hirji KF. *Exact Analysis Of Discrete Data*. Boca Ratón: Chapman and Hall; 2006.
61. Pérez-Amezcuca B, Rivera-Rivera L, Atienzo EE, de Castro F, Leyva-López A, Chávez-Ayala R. Prevalencia y factores asociados a la ideación e intento suicida en adolescentes de educación media superior de la República mexicana. *Salud Publica Mex*. 2010;52(4):324–33.
62. Carolina V, Bueno B, Andrea B, Pérez C, Leidy J, Trigos S, et al. Eficacia de la intervención enfermera para cuidadores con cansancio del rol del cuidador. *Rev Cubana Enfermer*. 2011;27(3):210–9.
63. Doménech JM, Granero R. *Pruebas diagnósticas. Medidas de morbilidad y mortalidad. Técnicas de muestreo*. 1ª ed. Barcelona: Signo; 1996.
64. Lumbreras B, Pascual E, Frasset J, González-Salinas J, Rodríguez E, Hernández-Aguado I. Analysis for crystals in synovial fluid: training of the analysts results in high consistency. *Ann Rheum Dis*. 2005;64(4):612–5.
65. Barbini N, Squadroni R. [ESTEV study on relationship between health, work and aging in Italy]. *Med Lav*. 2000;91(4):366–78. Italian.
66. Boissin JP, Peyresblanques J, Rollin JP, Marini F, Beaufils D. [The vision of welders in France]. *J Fr Ophtalmol*. 2002;25(8):807–12. French.

67. Brenner H, Gefeller O. Variation of sensitivity, specificity, likelihood ratios and predictive values with disease prevalence. *Stat Med*. 1997;16(9):981–91.
68. Ranasinghe P, Wathurapatha WS, Perera YS, Lamabadusuriya DA, Kulatunga S, Jayawardana N, et al. Computer vision syndrome among computer office workers in a developing country: an evaluation of prevalence and risk factors. *BMC Res Notes*. 2016;9:150.
69. Fenga C, Cacciola A, Anzalone C, Trimarchi G, Grillo OC. [Influence of microclimate factors on ocular discomfort in video display terminal workers]. *G Ital Med Lav Ergon*. 2005;27(4):417–21. Italian.
70. Carta A, Pasquini L, Lucchini R, Semeraro F, Apostoli P. [Relation of asthenopia and some ophthalmological, neuropsychological, and musculoskeletal parameters in workers assigned to video display terminals]. *Med Lav*. 2003;94(5):466–79. Italian.
71. Taino G, Ferrari M, Mestad IJ, Fabris F, Imbriani M. [Asthenopia and work at video display terminals: study of 191 workers exposed to the risk by administration of a standardized questionnaire and ophthalmologic evaluation]. *G Ital Med Lav Ergon*. 2006;28(4):487–97. Italian.
72. Speeg-Schatz, C. Hansmaennel G, Gottenkiene S, Tondre M. [On-screen work and visual fatigue and its course after ophthalmologic management]. *J Fr Ophtalmol*. 2001;24(10):1045–52. French.
73. Iwakiri K, Mori I, Sotoyama M, Horiguchi K, Ochiai T, Jonai H, et al. [Survey on visual and musculoskeletal symptoms in VDT workers]. *Sangyo Eiseigaku Zasshi*. 2004;46(6):201–12. Japanese.
74. Wiholm C, Richter H, Mathiassen SE, Toomingas A. Associations between eyestrain and neck-shoulder symptoms among call-center operators. *Scand J Work Environ Health*. 2007; Suppl(3):54–9.
75. Toomingas A, Hagberg M, Heiden M, Richter H, Westergren KE, Tornqvist EW. Risk factors, incidence and persistence of symptoms from the eyes among professional computer users. *Work*. 2014;47(3):291–301.
76. Schaumberg DA, Sullivan DA, Buring JE, Dana MR. Prevalence of dry eye syndrome among US women. *Am J Ophthalmol*. 2003;136(2):318–26.

77. Schaumberg DA, Dana R, Buring JE, Sullivan DA. Prevalence of dry eye disease among US men: estimates from the Physicians' Health Studies. *Arch Ophthalmol*. 2009;127(6):763–8.
78. Versura P, Campos EC. Menopause and dry eye. A possible relationship. *Gynecol Endocrinol*. 2005;20(5):289–98.
79. Guillon M, Maïssa C. Tear film evaporation-Effect of age and gender. *Contact Lens Anterior Eye*. 2010;33(4):171–5.
80. Maïssa C, Guillon M. Tear film dynamics and lipid layer characteristics-Effect of age and gender. *Contact Lens Anterior Eye*. 2010;33(4):176–82.
81. Ye Z, Abe Y, Kusano Y, Takamura N, Eida K, Takemoto T, et al. The influence of visual display terminal use on the physical and mental conditions of administrative staff in Japan. *J Physiol Anthr*. 2007;26(2):69–73.
82. Tauste A, Ronda E, Molina MJ, Seguí M. Effect of contact lens use on Computer Vision Syndrome. *Ophthalmic Physiol Opt*. 2016;36(2):112–9.
83. Vertinsky T, Forster B. Prevalence of eye strain among radiologists: Influence of viewing variables on symptoms. *AJR Am J Roentgenol*. 2005;184(2):681–6.
84. Aerny Perreten N, Domínguez-Berjón MF, Astray Mochales J, Esteban-Vasallo MD, Blanco Ancos LM, Lópaz Pérez MA. Tasas de respuesta a tres estudios de opinión realizados mediante cuestionarios en línea en el ámbito sanitario. *Gac Sanit*. 2012;26(5):477–9.
85. 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*, nº 97 (23-04-1997).

ANEXOS



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

Anexo I. Ficha del examen visual realizado por la optometrista (gold standard)



ID nº

Pruebas clínicas

A rellenar por la optometrista

1. SEÑALAR LO QUE PROCEDE EN LA ACTUALIDAD

- a. No uso de lentes de contacto ni gafas
- Uso de gafas
- Uso de lentes de contacto
- b. AV sc OD: OI: BIN:
- c. AV csc OD: OI: BIN:

2. ¿Qué tipo de gafa usa?

- Lejos Bifocal Progresivo Una lejos y otra cerca

3. Gafa medida en el frontofocómetro:

Potencia	Ojo	Esfera	Cilindro	Eje	Adición	d. ¿Desde cuándo no ha cambiado la graduación que de las lentes que lleva en su gafa? _____ años
a.	OD				c.	
b.	OI					

4. Ojo Dominante: Derecho Izquierdo

5. Refracción:

Autorrefractómetro					Refracción subjetiva						
Ojo	Esf	Cil	Eje	Queratometría		Esf	Cil	Eje	Adición	AV MON	AV BIN
OD				____ x ____ °	a.				c.	d.	f.
OI				____ x ____ °	b.					e.	

ID nº

Pruebas clínicas

A rellenar por la optometrista

6. Cover Test :

a. TROPIA	SÍ <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
b. Lejos		Δ
c. Cerca		Δ

7. AV estereoscópica:

1 abajo (800'')	2 izquierda (400'')	3 abajo (200'')
4 arriba (140'')	5 arriba (100'')	6 izquierda (80'')
7 derecha (60'')	8 izquierda (50'')	8 derecha (40'')

8. ¿Motilidad ocular adecuada? SÍ NO

9. Test de Ishihara

Lámina	Normal	Sujeto	Lámina	Normal	Sujeto	Lámina	Normal	Sujeto
1	12		10	2		19	X	
2	8		11	6		20	X	
3	6		12	97		21	X	
4	29		13	45		22	26	
5	57		14	5		23	42	
6	5		15	7		24	35	
7	3		16	16		25	96	
8	15		17	73		Test alterado <input type="checkbox"/> no alterado <input type="checkbox"/>		
9	74		18	x				

Anexo II. Ficha del examen visual realizado con el Optec 6500



ID nº

OPTEC 6500

A rellenar por la enfermera del trabajo

1. AV monocular de LEJOS

LÍNEA/AGUDEZA	b. OI	a. OD
5	20/160	DRCHV
6	20/125	CKNRD
7	20/100	SHZDO
8	20/80	RODVC
9	20/63	KRHSD
10	20/50	COSZH
11	20/40	ZCVOR
12	20/32	CRDVH
13	20/25	DCVHS
14	20/20	KVSCR
15	20/16	OCNKD
16	20/12.5	DKCVZ

2. AV binocular de LEJOS

LÍNEA/AGUDEZA	AMBOS OJOS
5	20/160
6	20/125
7	20/100
8	20/80
9	20/63
10	20/50
11	20/40
12	20/32
13	20/25
14	20/20
15	20/16
16	20/12.5

3. Foria lateral de LEJOS

(pasos 1 Δ)

Endoforia Exoforia

.... 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15....

4. Foria lateral de CERCA

(pasos 1 Δ)

Endoforia Exoforia

.... 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15....

5. AV estereoscópica

¿Qué anillo flota hacia usted?

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	↓	←	↓	↑	↑	←	→	←	→
Seg. arco	400	200	100	70	50	40	30	25	20

Anexo III. Ficha del examen visual realizado con el Visiotest

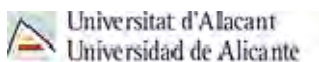


ID nº

VISIOTEST

A rellenar por la enfermera del trabajo

<p>1. AV OD Lejos</p>	<p>¿Cuál es la línea que usted puede llegar a leer? 2 4 6 8 10 12 AV _____ <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p> <p>2 D Z N K 4 T F D U N 6 Z R K F T 8 F T U N Z 10 K N F T R 12 U D R Z K</p>																																																																			
<p>2. AV OI Lejos</p>	<p>¿Cuál es la línea que usted puede llegar a leer? 2 4 6 8 10 12 AV _____ <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p> <p>2 F T Z U 4 Z K D R N 6 D U N F K 8 K Z T D R 10 N D R K U 12 U T F N Z</p>																																																																			
<p>3. AV binocular Lejos</p>	<p>¿Cuál es la línea que usted puede llegar a leer?</p> <p>2 K F U D 4 D N K F U 6 Z U R T K 8 F N D Z R 10 N R F U T 12 U T D R N</p> <p>2 4 6 8 10 12 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p> <p>AV _____</p>	<p>4. AV estereoscópica ¿Cómo ve usted las letras? ¿en el plano de la rejilla, delante, detrás? Señale para cada columna la letra que flota o se hunde</p> <p>AV estereoscópica _____</p> <table border="1" data-bbox="647 1384 1372 1574"> <tr> <td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td> </tr> <tr> <td>A</td><td>A</td><td>A</td><td>A detrás</td><td>A</td><td>A</td><td>A</td><td>A detrás</td> </tr> <tr> <td>B delante</td><td>B</td><td>B delante</td><td>B</td><td>B</td><td>B detrás</td><td>B</td><td>B</td> </tr> <tr> <td>C</td><td>C detrás</td><td>C</td><td>C</td><td>C delante</td><td>C</td><td>C delante</td><td>C</td> </tr> </table>	1	2	3	4	5	6	7	8	A	A	A	A detrás	A	A	A	A detrás	B delante	B	B delante	B	B	B detrás	B	B	C	C detrás	C	C	C delante	C	C delante	C																																		
1	2	3	4	5	6	7	8																																																													
A	A	A	A detrás	A	A	A	A detrás																																																													
B delante	B	B delante	B	B	B detrás	B	B																																																													
C	C detrás	C	C	C delante	C	C delante	C																																																													
<p>5. Foria Lateral de Lejos Ve una rejilla y un punto, sitúe el punto sobre la rejilla _____△</p>	<table border="1"> <tr> <td>A</td><td>B</td><td>C</td><td>D</td><td>E</td><td>F</td><td>G</td><td>H</td><td>I</td><td>J</td><td>K</td><td>L</td><td>M</td><td>N</td><td>O</td> </tr> <tr> <td>1</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>2</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>3</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> </table>								A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	1															2															3														
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O																																																						
1																																																																				
2																																																																				
3																																																																				
<p>6. Foria Lateral de Cerca Ve una rejilla y un punto, sitúe el punto sobre la rejilla _____△</p>	<table border="1"> <tr> <td>A</td><td>B</td><td>C</td><td>D</td><td>E</td><td>F</td><td>G</td><td>H</td><td>I</td><td>J</td><td>K</td><td>L</td><td>M</td><td>N</td><td>O</td> </tr> <tr> <td>1</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>2</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>3</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> </table>								A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	1															2															3														
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O																																																						
1																																																																				
2																																																																				
3																																																																				
<p>7. Visión de los colores</p>	<p>¿Puede leer las cifras coloreadas? 57 <input type="checkbox"/> 74 <input type="checkbox"/> 97 <input type="checkbox"/> Solución: _____ 16 <input type="checkbox"/> nada <input type="checkbox"/> 96 <input type="checkbox"/></p>																																																																			

Anexo IV. Consentimiento informado para los participantes del ESTUDIO I**CONSENTIMIENTO INFORMADO DE PARTICIPACIÓN EN EL ESTUDIO**

Validación de los analizadores visuales como herramientas para la vigilancia de la salud visual de los trabajadores expuestos a Pantallas de Visualización de Datos

Diversas instituciones estamos desarrollando un estudio sobre la salud de visual de los trabajadores usuarios de ordenador, intentando identificar grupos de trabajadores que por sus características particulares tengan más probabilidad de padecer alteraciones oculares y visuales en estos entornos laborales, y al mismo tiempo establecer si es necesario incorporar pruebas clínicas específicas para llevar a cabo de una forma adecuada la vigilancia de la salud visual de estos grupos.

Nos gustaría poder contar con su participación. Todos los datos serán mantenidos en la más estricta confidencialidad. El análisis de los datos lo harán los investigadores y se hará de forma que no sea posible identificar de quien proceden.

La información obtenida será utilizada en informes, presentaciones y artículos, siempre sin incluir nombres o cualquier información que pudiera identificarle, asegurando en todo momento el cumplimiento de la Ley Orgánica 15/1999 de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal.

Yo,

(nombre y apellidos)

con DNI _____

, he recibido suficiente información sobre el estudio y presto libremente mi conformidad para participar en el mismo

Firma participante

Fecha

Anexo V. Cuestionario de datos sociodemográficos, laborales, de exposición a PVD y de enfermedades oculares y crónicas.

1. Fecha de nacimiento _____
2. Sexo: 1. Hombre 2. Mujer
3. Puesto de trabajo
 1. Administrativo
 2. Auxiliar Gestión/Administrativo
 3. Técnico Administrativo
 4. Jefe de Negociado
 5. Jefe de Sección
 6. Jefe de Servicio
 7. Técnico Superior
 8. Técnico Medio
 9. Mantenimiento
 10. Subalterno o Conserje
 11. Informático
 12. Otros (especificar)
4. Lugar de trabajo
 1. Vicepresidencia y Consellería de Igualdad y Políticas Inclusivas.
 2. Consellería de Hacienda y Modelo Económico.
 3. Consellería de Justicia, Administración Pública, Reformas Democráticas y Libertades Públicas.
 4. Consellería de Educación, Investigación, Cultura y Deporte.
 5. Consellería de Sanidad Universal y Salud Pública.
 6. Consellería de Economía Sostenible, Sectores Productivos, Comercio y Trabajo.
 7. Consellería de Agricultura, Medio Ambiente, Cambio Climático y Desarrollo Rural.
 8. Consellería de Vivienda, Obras Públicas y Vertebración del Territorio.
 9. Consellería de Transparencia, Responsabilidad Social, Participación y Cooperación.

10. Síndic de Greuges.

5. ¿Cuánto tiempo dedica al **uso del ordenador durante su jornada laboral**?
_____ horas/día
6. ¿Cuántos años **lleva trabajando con ordenador en el puesto de trabajo**?
_____ años
7. Cuando trabaja **por un período largo de uso continuo de ordenador** ¿efectúa pausas pautadas cada cierto tiempo? 1.SI _____ 2.NO _____
8. ¿Cuánto duran esas pausas? _____ minutos.
9. ¿Suele hacer uso del aire acondicionado (frío/calor) **en su puesto de trabajo**?
 1. Nunca
 2. En contadas ocasiones
 3. A menudo
 5. Siempre
10. ¿Cuántas horas al día dedica al uso de ordenador o de otros dispositivos móviles **fuera del trabajo**? (e-book, whatsApp, juegos del móvil, consolas...)
_____ horas/día
11. ¿Padece alguna enfermedad relacionada con los ojos? 1.SI _____ 2.NO _____
12. En caso afirmativo, ¿cuál de estas?
 1. Ojo vago con o sin parche
 2. Desviaciones oculares
 3. Conjuntivitis
 4. Úlceras corneales
 5. Golpes en el ojo
 6. Cataratas
 7. Glaucoma
 8. Patología de retina
 9. Queratocono
 10. Ojo seco
 11. Otra (especificar)
13. ¿Padece alguna enfermedad crónica? 1.SI _____ 2.NO _____
14. En caso afirmativo, ¿cuál de estas?
 1. HTA
 2. Diabetes
 3. Dolor cervical o lumbar
 4. Migrañas
 5. Asma

6. Ansiedad / Depresión
7. Alergias
8. Artritis / Artrosis
9. Cáncer
10. Tiroides
11. Otra (especificar)

15. ¿Toma medicación regularmente? 1.SI_____

2.NO_____

16. En caso afirmativo, ¿podría especificar cuál?



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

Anexo VI. Cuestionario de Síndrome Visual Informático



CUESTIONARIO DE SÍNDROME VISUAL INFORMÁTICO
 (COMPUTER VISION SYNDROME QUESTIONNAIRE)

Cómo citar este cuestionario:

Seguí MM, Cabrero-García J, Crespo A, Verdú J, Ronda E. A reliable and valid questionnaire was developed to measure computer vision syndrome at the workplace. J Clin Epidemiol. 2015 Jun;68(6):662-73. doi: 10.1016/j.jclinepi.2015.01.015. Epub 2015 Jan 28.

A rellenar por el trabajador

Indique si percibe alguno de los siguientes síntomas, a lo largo del tiempo de uso de ordenador en el trabajo. Para cada síntoma, señale con una X:

- a. En primer lugar, la frecuencia con que aparece el síntoma, teniendo en cuenta que:
 NUNCA = en ninguna ocasión
 OCASIONALMENTE = de forma esporádica o una vez por semana
 A MENUDO O SIEMPRE = 2 o 3 veces por semana o casi todos los días
- b. En segundo lugar, la intensidad con que lo siente:
 Recuerde: si señala NUNCA en frecuencia, no debe marcar nada en intensidad.

	a. Frecuencia			b. Intensidad	
	NUNCA	OCASIONALMENTE	A MENUDO O SIEMPRE	MODERADA	INTENSA
1 Ardor					
2 Picor					
3 Sensación de cuerpo extraño					
4 Lagrimeo					
5 Parpadeo excesivo					
6 Enrojecimiento ocular					
7 Dolor ocular					
8 Pesadez de párpados					
9 Sequedad					
10 Visión borrosa					
11 Visión doble					
12 Dificultad al enfocar en visión de cerca					
13 Aumento de sensibilidad a la luz					
14 Halos de colores alrededor de los objetos					
15 Sensación de ver peor					
16 Dolor de cabeza					

A rellenar por el investigador

Cálculo de la PUNTUACIÓN TOTAL considerando que:

- Frecuencia:
 - NUNCA = 0
 - OCASIONALMENTE = 1
 - A MENUDO O SIEMPRE = 2
- Intensidad:
 - MODERADA = 1
 - INTENSA = 2
- Severidad:
 - El resultado de Frecuencia x Intensidad debe ser recodificado como: 0 = 0; 1 o 2 = 1; 4 = 2

	Frecuencia	Intensidad	Frecuencia x Intensidad	Severidad
1 Ardor				
2 Picor				
3 Sensación de cuerpo extraño				
4 Lagrimeo				
5 Parpadeo excesivo				
6 Enrojecimiento ocular				
7 Dolor ocular				
8 Pesadez de párpados				
9 Sequedad				
10 Visión borrosa				
11 Visión doble				
12 Dificultad al enfocar en visión de cerca				
13 Aumento de sensibilidad a la luz				
14 Halos de colores alrededor de los objetos				
15 Sensación de ver peor				
16 Dolor de cabeza				

Puntuación total = $\sum_{l=1}^{16}$

Si la puntuación total es ≥ 6 puntos, el trabajador padece el Síndrome Visual Informático (Computer Vision Syndrome).

Anexo VII. Carta informativa de presentación del ESTUDIO II



INSTITUT VALENCIÀ DE SEGURETAT I SALUT EN EL TREBALL
Centre Territorial de Seguretat i Salut en el Treball Alacant



INVASSAT
Institut Valencià de
Seguretat i Salut en el Treball

Estimado/a

Nos dirigimos a usted para SOLICITAR SU COLABORACIÓN en la recogida de datos necesarios para realizar un estudio para la evaluación de los factores de riesgo visual en el trabajo. Este estudio, propuesto desde la Universidad de Alicante y en colaboración con el Instituto Valenciano de Seguridad y Salud en el Trabajo (INVASSAT) de Alicante, se enmarca dentro de las acciones desarrolladas por el Servicio de Prevención de Riesgos Laborales del personal propio de la Generalitat Valenciana, para prevenir los riesgos sobre la salud visual derivados de cada puesto de trabajo y mejorar así el ambiente de trabajo de los diferentes sectores de la administración. Por ello le rogamos conteste **el cuestionario on-line** disponible en el siguiente enlace:

[Acceso al cuestionario](#)

Si no puede visualizar bien el enlace, copie y pegue la dirección web (URL) fuera del explorador predeterminado. Funciona correctamente en Chrome o Mozilla. Gracias por su colaboración.

Sus datos serán tratados de forma totalmente confidencial, es decir, serán conocidos ÚNICAMENTE por los profesionales del estudio. Además, los datos identificativos, los que permiten saber de qué persona se trata, serán empleados únicamente para el contacto y localización si fuese necesario y estarán en una base de datos diferente.

A todos los empleados públicos que participen se les entregará un informe con las recomendaciones preventivas para su puesto de trabajo, en el caso que exista riesgo.

Agradecemos su colaboración.

Atentamente,

Alicante, 16 de noviembre de 2016.

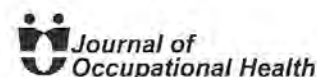
Fdo. M^a del Mar Seguí Crespo
(Coordinadora del estudio Universidad de Alicante)

Fdo. José María Roel Valdés
(Coordinador del estudio INVASSAT)

Anexo VIII. Artículo ESTUDIO I

Molina-Torres MJ, Seguí-Crespo M, Tauste A, Lumbrreras-Lacarra B, Ronda-Pérez E. Diagnosis accuracy of two vision screeners for visual health surveillance of workers who use video display terminals. *J Occup Health*. 2016;58(5):444–51.

J Occup Health 2016; 58: 444–451



Original

Diagnosis accuracy of two vision screeners for visual health surveillance of workers who use video display terminals

María-José Molina-Torres^{1,2}, María-del-Mar Seguí Crespo^{3,4}, Ana Tauste Francés⁵, Blanca Lumbrreras Lacarra^{3,6} and Elena Ronda-Pérez^{4,6,7,8}

¹Valencian Institute of Occupational Safety and Health (INVASSAT), Alicante, Spain, ²Doctorate Programme on Health Science, University of Alicante, Spain, ³Department of Optics, Pharmacology and Anatomy, University of Alicante, Spain, ⁴Public Health Research Group, University of Alicante, Spain, ⁵Department of Public Health, History of Science and Gynaecology, University Miguel Hernández, San Juan de Alicante, Spain, ⁶CIBERESP (Consortium for Biomedical Research of Epidemiology and Public Health), Madrid, Spain, ⁷Preventive Medicine and Public Health Area, Faculty of Health Sciences, University of Alicante, Spain and ⁸CISAL (Centre for Research in Occupational Health), Barcelona, Spain

Abstract: Objective: To compare the diagnostic accuracy of two vision screeners by a visual examination performed by an optometrist (gold standard) and to evaluate the concordance between both screeners and between each screener and the gold standard. **Methods:** This was a cross-sectional study that included computer workers who attended a routine yearly health examination. The study included administrative office workers ($n=91$) aged 50.2 ± 7.9 years (mean \pm standard deviation), 69.2% of whom were women and 68.1% of whom used video display terminals (VDT) for >4 h/day. The routine visual examination included monocular and binocular distance visual acuity (VA), distance and near lateral phoria (LP), stereo acuity (SA), and color vision. Tests were repeated with *Optec 6500* (by Stereo Optical) and *Visiotest* (by Essilor) screeners. Sensitivity, specificity, positive predictive values (PPV), negative predictive values (NPV), and false positive and negative rates were calculated. Kappa coefficient (κ) was used to measure the concordance of the screeners and the gold standard. **Results:** The sensitivity and specificity for monocular VA were over 80% for both vision screeners; PPV was below 25%. Sensitivity and specificity were lower for SA (65%–70%), PPV was 50%, and NPV was 75% for both screeners. For distance LP, sensitivity and PPV were $< 10\%$ in both cases. The screeners differed in their values for near LP: *Optec 6500* had higher sensitivity (43.5%),

PPV (37.0%), and NPV (79.7%); whereas the *Visiotest* had higher specificity (83.8%). For color vision, *Visiotest* showed low sensitivity, low PPV, and high specificity. *Visiotest* obtained false positive rates that were lower or similar to *Optec 6500*, and both screeners obtained false negative rates below 50%. Both screeners showed poor concordance ($\kappa < 0.40$). **Conclusions:** A high value for NPV would qualify both screeners as acceptable alternatives for visual health surveillance when used as a screening tool; patients with positive test results should be referred to a specialist.

(*J Occup Health* 2016; 58: 444–451)
doi: 10.1539/joh.15-0247-OA

Key words: Computer terminals, Diagnosis, Occupational health, Vision screening

Introduction

In recent years, remarkable advances in the use of new information and communication technologies have improved workplace efficiency. The 5th European Work Conditions Survey (EWCS, 2010)¹ showed that 30% of workers used computers during the entire working day, whereas 25% of workers used computers between one quarter and three-quarters of their working day. Visual demands are higher when working for an extended period of time in front of a computer than those when reading on paper as well as for other near vision tasks². Several studies have also demonstrated the effects of work day computer use on vision^{3,5}. Most workers have experienced increased ocular and visual symptoms with computer use^{3,5}.

Received September 3, 2015; Accepted June 16, 2016

Published online in J-STAGE August 4, 2016

Correspondence to: M.J. Molina-Torres, Valencian Institute of Occupational Safety and Health (INVASSAT), Alicante, Spain (e-mail: molina_jo310r@gva.es)

and some report that their symptoms worsen when using computers for long periods of time^{3,9}.

Visual health surveillance is essential for the protection of workers who use computers. The European Council Directive 90/270/EEC¹⁰ establishes the minimum health and safety requirements for working with display terminals, including computers. In Spain, the *Specific Health Surveillance Protocol for Video Display Terminals*¹¹ stipulates that workers who use computers should receive regular health screenings (including anamnesis, a questionnaire on ocular and visual symptoms, and visual tests). In most European countries such as France¹² and England¹³ vision screeners (*Visiotest*, *Optec*, *Ergovisión*, amongst others) are a recommended tool to rapidly perform visual screenings. Vision screeners are simple and easy to use, and have low maintenance costs and thus are considered as a useful tool for prevention services.

Despite these recommendations, only three studies assessing the validity of these screeners have been identified, and two of them were published before 2000^{14,15}. Horberry et al.¹⁴ compared six different types of vision screeners (*Vutest*, *City screening system*, *Titmus 2*, *Keystone VS-II*, *Ergovision*, and *Optec 2500*) and concluded that three of them (*Vutest*, *City screening system*, and *Ergovision*) had high false positive results, whereas results with the other three (*Titmus 2*, *Keystone VS-II*, and *Optec 2500*) were closer to those found with the gold standard (visual examination performed by an optometrist). Hansmaennel et al.¹⁵ published an evaluation of the *Visiotest* (the screener most frequently marketed and used for visual health surveillance in Spain, France, and Italy)¹⁶ and showed that the screener had a high negative predictive value (NPV) and generated a high number of false positives (>50%), especially when measuring stereoscopic vision and phorias. Totaro et al.¹⁷ aimed to validate the *Ergovision* screener in a sample of 100 computer workers; however, this screener also showed a high number of false positive results. In all of the foregoing studies, the specific visual examination conducted by visual health specialists (ophthalmologists and/or optometrists) was considered to be the gold standard.

The aforementioned studies do not indicate the intervals of normality for comparison to establish whether the test was altered. Two of them only report that the test values were obtained following the manufacturer's criteria^{14,15}, whereas the third study does not address this issue at all¹⁷. This, combined with the fact that European standards recommend the use of these devices, that the number of workers who use video display terminals (VDT) is increasing, and that the few validation studies conducted to date show a high percentage of false positives and differences among screeners, indicates that new studies are required to evaluate the accuracy of the new models of screeners used in prevention services. It is also important to determine what patient characteristics that are known

to be related to the prevalence of several kinds of visual alterations (such as sex, age, and VDT use) are related to differences in the accuracy of the screeners.

The objective of this study was to compare the diagnostic accuracy of two vision screeners that are currently used in visual health surveillance of VDT users with a visual examination performed by an optometrist as the gold standard taking into consideration the sex, age, and VDT use of the study participants. We also evaluated the concordance between the two screeners and between each screener and the gold standard in the diagnosis of altered visual tests.

Materials and Methods

Study design and participants

This was a cross-sectional study that included public administrative office workers in Alicante, Spain. Random days were chosen between October and November 2013; all of the computer workers that attended a routine yearly health surveillance examination at the occupational prevention services on those days were included in this study. All of the subjects agreed to participate (n=91). An exclusion criterion was established for those who were undergoing treatment for an ocular pathology at the time of the examination, but this criterion did not apply to any of the participants in this study.

When scheduling patients for their yearly examination, the prevention service provided them with instructions to be followed prior to their visit. Among other general instructions, all contact lens users were told to discontinue their use for 48 h prior to their appointment and to bring their corresponding glasses with them if they are ametropic. These instructions were maintained in the present study.

Personal data

Data on the history of ocular health, sex, age, and the number of daily hours spent working with a computer were collected through a structured self-administered questionnaire.

Gold standard

An expert optometrist conducted the visual examination for all the subjects included in the study, which comprised the following tests: monocular and binocular distance visual acuity (VA), distance and near lateral phoria (LP), stereo acuity (SA), and color vision. The tests that were selected were recommended by the protocol for health surveillance of VDT users in Spain¹¹, which in turn are based on the Council Directive 90/270/EEC¹⁰.

VA was measured monocularly and binocularly using the Early Treatment Diabetic Retinopathy Study (ETDRS) chart with the workers' habitual refractive correction. If the acuity was <20/20 in either eye, then a

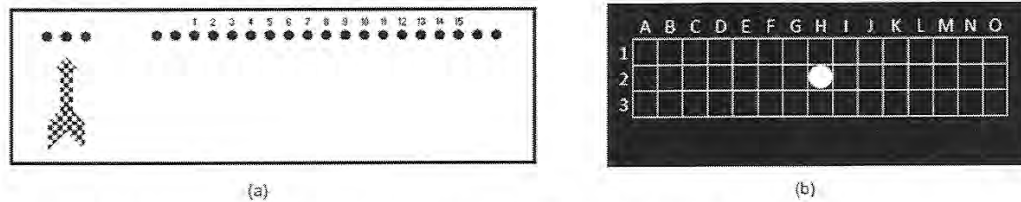


Fig. 1. Chart to measure distance lateral phoria with *Optec 6500* (a) and *Visiotest* (b).

complete subjective refraction was performed using autorefractor findings as the starting point. If the acuity improved by more than one line (≥ 0.1 logMAR) after subjective refraction, then the acuity measurements and the rest of the tests were conducted with the new refraction worn in a trial frame. VA was scored as the total number of letters read correctly and converted to logMAR according to the method recommended by Bailey and Lovic-Kitchin¹⁸. The cut-off point that was established to indicate an altered test was $VA > 0.0$ logMAR^{18,19}.

The cover test allowed for the evaluation of the presence, direction, and magnitude of LP. A cover-uncover test was conducted to determine the absence of manifest strabismus or tropia. Afterwards, an alternate cover test was conducted to detect and measure the possible existence of LP (esophoria or exophoria) using a LUNEAU horizontal prism bar. Both tests were conducted for distance and near (40 cm) fixation. Exophoria greater than three prism diopters and esophoria greater than one prism diopter were considered to be outside of the normal range for distance LP, and exophoria greater than six prism diopters and any esophoria were considered outside the normal range for near LP²⁰.

The Titmus stereotest (Wirt circles) was used to measure SA. This test was performed at a distance of 40 cm while the participant wore polarizing spectacles; the lowest disparity that the participants were able to detect was recorded as their SA in seconds of arc. An SA value of greater than 50 s of arc was considered as altered²¹.

Binocular inspection of Ishihara plates 1-25 (38-plate edition) was used to determine the existence of red-green color deficiencies. A correct reading of 17 or more plates is considered normal²².

Diagnostic tests

An occupational health nurse conducted the evaluation using the vision screeners *Optec 6500* (by Stereo Optical) and *Visiotest* (by Essilor) (the Ishihara test could only be used with the *Visiotest*). These are the devices that are most commonly used in the occupational risk prevention service for surveillance of workers' visual health.

The external characteristics of the *Optec 6500* and *Visiotest* were similar. Their height could be adjusted, and they were equipped with a headrest. However, they had

some ergonomic differences. The lights in the *Optec 6500* were activated only when the subject maintained pressure against the forehead rest, which assured that the distance from the participant's eyes to the chart was correct; this was not the case with the *Visiotest*. Although they both had an occluder system that allowed for the isolation of one eye from the other and thus for the performance of monocular and binocular tests, the *Optec 6500* had two vision areas (an upper one for observation of charts when testing far distance vision and a lower one for observation of charts when testing near distance vision). The *Visiotest* had only one vision area. The charts were also different. As an example, see Fig. 1 for the case of distance LP.

The examinations were made with the refractive correction that was previously completed by the optometrist in the visual examination worn in a trial frame. Each manufacturer established its own method to interpret the test results, which depended on the characteristics of its screener; we proceeded in accordance with those instructions to obtain the values for each test. The normality ranges according to the scientific literature allowed for the classification of each test as altered or not altered both for the two screeners and for the gold standard. These normality ranges have been previously described above for each test (in gold standard section).

The examiners (optometrist and occupational health nurse) performed the tests after a period of formal training. All of the tests were made on the same day. The gold standard was performed prior to the diagnostic tests independently and blindly of the diagnostic test results. The diagnostic tests were also performed independently and blindly from the gold standard results. The order of screener use was randomized in this study. Neither the optometrist nor the occupational health nurse knew the participants' personal data or their daily hours spent using a computer. The examiners provided the relevant instructions to the participants before each test. To aid these explanations, they each had a template showing a picture of the charts.

All participants provided informed consent for this study. Confidentiality of the participants' results was guaranteed at all times. This study has followed the recommendations established in the STARD checklist²³.

Table 1. Prevalence of altered tests on the visual examination conducted by an optometrist according to the workers' characteristics

Test	Total	Sex			Age (years)			Computer use at work (h/day)		
		Men	Women	<i>p</i> value	≤ 50	>50	<i>p</i> value	≤ 4	>4	<i>p</i> value
Monocular VA ^a (logMAR)	3.3	3.6	3.2	0.890	0.0	6.0	0.024*	1.7	4.0	0.416
SA (arcsec)	34.1	32.1	34.9	0.796	19.5	46.0	0.008*	37.9	32.3	0.595
Distance LP (Δ)	12.1	3.6	15.9	0.097	12.2	12.0	0.977	20.7	8.1	0.085
Near LP (Δ)	25.3	14.3	30.2	0.108	24.4	26.0	0.860	27.6	24.2	0.729
Color vision	2.2	0.0	3.2	0.340	0.0	4.0	0.195	0.0	3.2	0.328

Abbreviations: VA, visual acuity; SA, stereo acuity; LP, lateral phoria; Δ, prism diopters.

^aMonocular VA was calculated for both eyes (n=182).

*Significant at $p < 0.05$.

Statistical analysis

A descriptive analysis was performed (mean, standard deviation, range, and absolute and relative frequencies). The prevalence of altered tests was calculated according to sex, age (≤50 and >50 years according to the mean age), and the number of hours spent per day using a computer at work (≤4 and >4 h, in accordance with the criteria for health surveillance¹¹); this data was compared using the Chi-squared test. *P* values of <0.05 were considered statistically significant. To study the precision in the diagnosis of the *Optec 6500* and *Visiotest*, each of the results obtained from these screeners and from the examination by the optometrist (gold standard) were compared by calculating the sensitivity, specificity, positive predictive value (PPV), and NPV together with the confidence interval (CI) at 95% (the Wilson interval for simple proportions was used²¹). False positive and false negative rates were also calculated as (1-specificity) and (1-sensitivity), respectively. Results for monocular VA were determined by analyzing both eyes of each participant (n=182) and the rest of the tests were conducted binocularly (n=91). To measure the concordance, the Kappa coefficient (κ) was used to compare between each vision screener and the gold standard, as well as between the two screeners. A κ higher than 0.75 was considered *good* concordance, between 0.40-0.75 was considered *moderate* concordance, and <0.40 was considered *poor* concordance²¹. The SPSS 15.0 statistics program for Windows™ and EPIDAT 4.0 program were used to analyze the data.

Results

Demographic and clinical characteristics (Table 1)

Ninety-one workers were included in the study (30.8% men and 69.2% women). The age was 50.2 ± 7.9 (mean \pm standard deviation) years, with a range of 26 to 65 years. These participants used computers for a mean of 5.3 ± 1.6 h per day, with a range of 2-8 h; 68.1% used computers for more than 4 h per day.

Table 1 shows the prevalence of altered tests on the visual examination conducted by an optometrist according to the workers' characteristics. SA (34.1%) and near LP (25.3%) had the highest prevalence of altered tests. In general, women and participants >50 had the highest prevalence of altered tests, and there were statistically significant differences for monocular VA and in SA according to age. In binocular VA, no test results differed from normal values; all workers reached the VA unit with regard to their binocular vision.

Accuracy of the two visual screeners (Table 2)

Both vision screeners had high (>80%) sensitivity and specificity for monocular VA. However, sensitivity and specificity were lower for SA with both screeners (between 55%-70%), PPV was 50%, and NPV was 75%. For distance LP, the vision screeners showed low values in sensitivity and the PPV was below 10%. The screeners differed with regard to near LP results: sensitivity (43.5%), PPV (37.0%), and NPV (79.7%) were higher in the *Optec 6500*; specificity was higher in the *Visiotest* (83.8%). In the *Visiotest* results for color vision, sensitivity was 50.0% and PPV was 11.1%, whereas specificity and NPV were both high (>90%).

The false positive rate of the *Optec 6500* was 17.0% for monocular AV, 1.1% for binocular AV, 26.2% for distance LP, 25.0% for near LP, and 35.0% for SA. In the case of the *Visiotest*, lower false positive values were obtained for monocular AV (11.9%), near LP (16.2%), and SA (31.7%), whereas higher values were obtained for binocular AV (3.3%) and distance LP (27.5%); for color vision, the false positive rate of the *Visiotest* was 9.0%. The *Optec 6500* false negative rate was 16.7% for monocular AV, 41.9% for SA, 90.9% for distance LP, and 56.5% for near LP. The *Visiotest* false negative rate was 0.0% for monocular VA, 35.5% for SA, 90.9% for distance LP, 87.0% near LP, and 50.0% for color vision.

Table 2. Sensitivity (S), specificity (Sp), positive predictive value (PPV) and negative predictive value (NPV) with their corresponding confidence intervals at 95% (95% CI) when comparing *Optec 6500* and *Visiotest* vision screeners with the visual examination conducted by an optometrist

Test	S (95% CI)		Sp (95% CI)		PPV (95% CI)		NPV (95% CI)	
	Optec 6500	Visiotest	Optec 6500	Visiotest	Optec 6500	Visiotest	Optec 6500	Visiotest
Monocular VA (logMAR)	83.3 (43.7-97.0)	100.0	83.0 (76.7-87.8)	88.1 (82.5-92.1)	14.3 (6.3-29.4)	22.2 (10.6-40.8)	99.3 (96.3-99.9)	100.0
Binocular VA [†] (logMAR)	-	-	98.9 (94.0-99.8)	96.7 (90.8-98.9)	-	-	100.0	100.0
SA (arcsec)	58.1 (40.8-73.6)	64.5 (47.0-78.9)	65.0 (52.4-75.8)	68.3 (55.8-78.7)	46.2 (31.6-61.4)	51.3 (36.2-66.1)	75.0 (61.8-84.8)	78.9 (66.0-87.8)
Distance LP (Δ)	9.1 (1.6-37.7)	9.1 (1.6-37.7)	73.8 (63.2-82.1)	72.5 (61.9-81.1)	4.6 (0.8-21.8)	4.4 (0.8-21.0)	85.5 (75.3-91.9)	85.3 (75.0-91.8)
Near LP (Δ)	43.5 (25.6-63.2)	13.0 (4.5-32.1)	75.0 (63.6-83.8)	83.8 (73.3-90.7)	37.0 (21.5-55.8)	21.4 (7.6-47.6)	79.7 (68.3-87.7)	74.0 (63.3-82.5)
Color vision [‡]		50.0 (9.5-90.6)		91.0 (83.3-95.4)		11.1 (2.0-43.5)		98.8 (93.4-99.8)

Abbreviations: VA, visual acuity; SA, stereo acuity; LP, lateral phoria; Δ, prism diopters.

[†]S and PPV could not be calculated as no altered test results were obtained according to the gold standard.

[‡]Test was not conducted with the *Optec 6500*.

Accuracy by sex, age, and number of daily hours of computer use at work (Table 3)

Table 3 shows the data stratified according to sex, age, and number of hours per day spent using a computer at work. The largest differences between screeners for male participants were in monocular VA for sensitivity (*Optec 6500*, 50.0% vs. *Visiotest*, 100.0%) and PPV (*Optec 6500*, 20.0% vs. *Visiotest*, 66.7%). For female participants, the largest differences between screeners were in near LP for sensitivity (*Optec 6500*, 47.4% vs. *Visiotest*, 10.5%) and PPV (*Optec 6500*, 52.9% vs. *Visiotest*, 22.2%). For participants ≤50, the largest differences between screeners were in near LP for sensitivity (*Optec 6500*, 30.0% vs. *Visiotest*, 0.0%) and PPV (*Optec 6500*, 30.0% vs. *Visiotest*, 0.0%); and for participants >50 in near LP for sensitivity (*Optec 6500*, 53.9% vs. *Visiotest*, 23.1%). The clearest differences between screeners with regard to computer use at work were in near LP for sensitivity (*Optec 6500*, 42.9% vs. *Visiotest*, 0.0%) and PPV (*Optec 6500*, 30.0% vs. *Visiotest*, 0.0%) in the group with ≤4 h of computer use.

Concordance between the two visual screeners (Table 4)

All results in the concordance study were classified as poor ($\kappa < 0.40$), except for concordance between the *Optec 6500* and *Visiotest* for monocular VA and SA, which was moderate ($\kappa = 0.42$ and $\kappa = 0.46$, respectively).

Discussion

The two vision screeners evaluated in this study both

had low sensitivity, low PPV, high specificity, and high NPV, except in the case of monocular VA, which had high sensitivity. The tests with the lowest sensitivity were distance and near LP. False positive and false negative rates were considered to be acceptable for the majority of the tests and both screeners. Moreover, concordance between the two screeners and the visual examination conducted by the optometrist was classified as poor.

These results are similar to previous studies, which have shown high specificity and low sensitivity values^{14,15,17}. Nevertheless, only the study by Horberry et al.¹⁴⁾ included computer users in the evaluation (although the number of hours per day spent on computers was not mentioned). In our study, the stratified analysis according to the number of daily hours spent using a computer at work showed that the largest difference between screeners was the near LP measured in users spending ≤4 h/day using a computer.

Our findings show that the *Visiotest* obtained a lower number of false positives than the *Optec 6500* in all tests, except for binocular VA and distance LP, which were similar. Our results showed fewer false positives than those obtained by Horberry et al.¹⁴⁾ and by Hansmaennel et al.¹⁵⁾, who found more than 50% false positives when measuring phorias and SA with a *Visiotest* model in studies conducted over 20 years ago. This improvement could be due to the evolution of the screener design. Our study shows false negative values below 50% in all tests and for both screeners, except for distance and near LP; these results are within ranges that are considered to be acceptable²⁶⁾. It should be considered that we are referencing

Table 3. Sensitivity (S), Specificity (SP), positive predictive value (PPV) and negative predictive value (NPV) when comparing *Optec 6500* and *Visiotest* vision screeners with the visual examination conducted by an optometrist, stratified by sex, age and use of computer at work

Test		Sex				Age (years)				Computer use at work (h/day)			
		Men		Female		≤ 50		>50		≤ 4		>4	
		Optec	Visiotest	Optec	Visiotest	Optec	Visiotest	Optec	Visiotest	Optec	Visiotest	Optec	Visiotest
Monocular VA [†] (logMAR)	S	50.0	100.0	100.0	100.0	-	-	83.3	100.0	100.0	100.0	80.0	100.0
	Sp	92.6	98.1	78.7	83.6	82.9	90.2	83.0	86.2	74.5	81.8	86.6	90.8
	PPV	20.0	66.7	13.3	16.7	0.0	0.0	23.8	31.6	6.7	9.1	20.0	31.3
	NPV	98.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	98.7	100.0	100.0	100.0	99.0	100.0
Binocular VA‡ (logMAR)	S	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Sp	100.0	96.4	98.4	96.8	100.0	95.1	98.0	98.0	100.0	92.9	98.4	98.4
	PPV	-	0.0	0.0	0.0	-	0.0	0.0	0.0	-	0.0	0.0	0.0
	NPV	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
SA (arcsec)	S	44.4	66.7	63.6	63.6	62.5	50.0	56.5	69.6	60.0	70.0	55.0	65.0
	Sp	73.7	68.4	61.0	68.3	57.6	75.8	74.1	59.3	50.0	72.2	71.4	66.7
	PPV	44.4	50.0	46.7	51.9	26.3	33.3	65.0	59.3	40.0	58.3	47.8	48.1
	NPV	73.7	81.3	75.8	77.8	86.4	86.2	66.7	69.6	69.2	81.3	76.9	80.0
Distance LP (Δ)	S	0.0	0.0	10.0	10.0	0.0	0.0	16.7	16.7	0.0	0.0	20.0	20.0
	Sp	70.4	70.4	75.5	73.6	69.4	72.2	77.3	72.7	72.7	72.7	75.4	71.9
	PPV	0.0	0.0	7.1	6.7	0.0	0.0	9.1	7.7	0.0	0.0	6.7	5.9
	NPV	95.0	95.0	81.6	81.3	83.3	83.9	87.2	86.5	72.7	72.7	91.5	91.1
Near LP (Δ)	S	25.0	25.0	47.4	10.5	30.0	0.0	53.9	23.1	42.9	0.0	40.0	20.0
	Sp	62.5	83.3	81.8	84.1	77.4	87.1	73.0	81.1	66.7	90.5	78.7	80.9
	PPV	10.0	20.0	52.9	22.2	30.0	0.0	41.2	30.0	30.0	0.0	37.5	25.0
	NPV	83.3	87.0	78.3	68.5	77.4	73.0	81.8	75.0	77.8	73.1	80.4	76.0
Color vision [§]	S	-	-	-	50.0	-	-	-	50.0	-	-	-	50.0
	Sp	-	96.4	-	88.5	-	92.7	-	89.6	-	85.7	-	93.3
	PPV	-	0.0	-	12.5	-	0.0	-	16.7	-	0.0	-	20.0
	NPV	-	100.0	-	98.2	-	100.0	-	97.7	-	100.0	-	98.2

Abbreviations: VA, visual acuity; SA, stereo acuity; LP, lateral phoria; Δ, prism diopters.

[†] Monocular VA has been calculated for both eyes (n=182).

[‡]S and PPV could not be calculated as no altered test results were obtained according to the gold standard.

[§]Test was not conducted with the *Optec 6500*.

Table 4. Concordance between results obtained in the different visual examinations: Kappa coefficient (κ) and confidence interval at 95% (95% CI)

Test	Optec 6500/Optomtrist		Visiotest/Optomtrist		Optec 6500/Visiotest	
	κ	(95% CI)	κ	(95% CI)	κ	(95% CI)
Monocular VA (logMAR)	0.20	(0.04-0.36)	0.33	(0.13-0.53)	0.42	(0.25-0.59)
Binocular VA [†] (logMAR)	-	-	-	-	-0.02	(-0.04-0.01)
SA (arcsec)	0.22	(0.02-0.42)	0.31	(0.11-0.50)	0.46	(0.28-0.65)
Distance LP (Δ)	-0.12	(-0.26-0.02)	-0.13	(-0.26-0.01)	0.32	(0.10-0.54)
Near LP (Δ)	0.18	(-0.04-0.39)	-0.04	(-0.22-0.15)	0.30	(0.09-0.51)
Colour vision [§]	-	-	0.14	(-0.14-0.41)	-	-

Abbreviations: VA, visual acuity; SA, stereo acuity; LP, lateral phoria; Δ, prism diopters.

[†]κ could not be calculated as no altered test results were obtained according to the gold standard.

[§]Test was not conducted with the *Optec 6500*.

screening that requires high NPV levels such as those obtained in this study.

The PPV was not high enough in those groups with a high prevalence (for instance, workers older than 50 years old) because the study participants were healthy. However, the NPV was high, which is the most useful value to detect those subjects who truly do not have the disease in a screening program. If a worker is diagnosed with altered tests by these screeners, the result should be confirmed with a subsequent clinical visual examination conducted by a visual health specialist.

Our study shows low concordance between the *Optec 6500* and the *Visiotest* (and between each screener and the gold standard), leading to serious doubts regarding their use in practice. The differences in the ergonomic design of each screener and the different charts that each uses (as can be seen in Fig. 1) are the most likely reasons for the different results obtained by participants in the visual tests. The examiner can also influence the application of these diagnostic tests²⁷. However, we do not believe that this is the cause of the low concordance that we observed, as both examiners (the optometrist and the occupational health nurse) were trained prior to conducting the tests. Additionally, the tests were performed double blinded: both the participant and the occupational health nurse were unaware of the results of the visual examination conducted by the optometrist.

Some limitations must be considered in the interpretation of our results. Our study comprised a small sample size, particularly when compared with previous studies that have investigated these vision screeners. However, those were descriptive studies of morbidity in the working population, not validation studies as in the present case^{28,29}. The sample selection used in our investigation meant that this was a healthy population, without major pathologies. Further research should be performed in different populations to evaluate the variation of the predictive values according to disease prevalence³⁰. In fact, our study showed that PPVs were higher in subjects 50 years of age or older (compared with those under 50 years) in whom the prevalence of disease was higher.

Although the NPV shown in this study is an acceptable value for screening in visual health surveillance for workers who use computers, the low concordance shown could limit the utility of these results. In groups with a low prevalence of altered tests as in our study, the screeners would provide a good approximation to rule out alterations and to refer only patients with positive test results to a specialist. Our study thus provides a first approximation of the validity of these screeners. Further validation studies of these screeners are needed to establish their reliability by repeated measurements of the same participant with different examiners. Future studies should also be conducted with larger numbers of participants and including participants with different visual conditions.

Acknowledgments: This study has been partially funded by the Generalitat Valenciana (Conselleria de Sanidad 003/2009). The authors would like to thank the members of the Valencian Institute of Occupational Safety and Health (INVASSAT) for their collaboration.

References

- 1) Eurofound. Fifth European Working Conditions Survey 2012. [Online]. 2012. [cited 2015 Sep. 2]; Available from: URL: <http://www.eurofound.europa.eu/publications/htmlfiles/ef1182.htm>
- 2) Chu C, Rosenfield M, Portello JK, Benzoni JA, Collier JD. A comparison of symptoms after viewing text on a computer screen and hardcopy. *Ophthalmic Physiol Opt* 2011; 31(1): 29-32.
- 3) Blehm C, Vishnu S, Khattak A, Mitra S, Yee RW. Computer vision syndrome: a review. *Surv Ophthalmol* 2005; 50(3): 253-262.
- 4) Hayes JR, Sheedy JE, Stelmack JA, Heaney CA. Computer use, symptoms, and quality of life. *Optom Vis Sci* 2007; 84(8): 738-744.
- 5) Rosenfield M. Computer vision syndrome: a review of ocular causes and potential treatments. *Ophthalmic Physiol Opt* 2011; 31(5): 502-515.
- 6) Iribarren R, Iribarren G, Fornaciari A. Visual function study in work with computer. *Medicina (B Aires)* 2002; 62(2): 141-144 (in Spanish).
- 7) Uchino M, Schaumberg DA, Dogru M, et al. Prevalence of Dry Eye Disease among Japanese Visual Display Terminal Users. *Ophthalmology* 2008; 115(11): 1982-1988.
- 8) Portello JK, Rosenfield M, Bababekova Y, Estrada JM, Leon A. Computer-related visual symptoms in office workers. *Ophthalmic Physiol Opt* 2012; 32(5): 375-382.
- 9) Uchino M, Yokoi N, Dogru M, et al. Prevalence of dry eye disease and its risk factors in visual display terminal users: the osaka study. *Am J Ophthalmol* 2013; 156(4): 759-766.
- 10) Council Directive 90/270/EEC of 29 May 1990 on the minimum safety and health requirements for work with display screen equipment (fifth individual Directive within the meaning of Article 16 (1) of Directive 89/391/EEC) Official Journal of the European Communities. [Online]. 1990. [cited 2015 Sep. 2]; Available from: URL: <http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CONSLEG:1990L0270:20070627:ES:PDF>.
- 11) Public Health Commission. Interterritorial Council of the National Health System. Specific Health Surveillance Protocol for Video Display Terminals. Ministry of Health and Consumer Affairs. [Online]. 1999. [cited 2015 Sep. 2]; Available from: URL: <http://www.msssi.gob.es/ciudadanos/saludAmbLaboral/docs/datos.pdf>.
- 12) National Institute of Research and Safety (NIRS). Display screens. Health and ergonomics. [Online]. 2014. [cited 2015 Sep. 2]; Available from: URL: <http://www.inrs.fr/accueil/dms/inrs/CataloguePapier/ED/TI-ED-924/ed924.pdf>.
- 13) Health and Safety Executive. Work with display screen equip-

- ment. London, HSE Books. [Online]. 2003. [cited 2015 Sep. 21]; Available from: URL: http://www.hse.gov.uk/pubns/price_d/126.pdf.
- 14) Horberry TJ, Gale AG, Taylor SP. Vision screeners for display screen equipment users: an experimental. *Displays* 1997; 17(2): 111-117.
 - 15) Hansmaennel G, Becker F, Speeg-Schatz C. Essilor's Visiotest Evaluation. Proposal behavior in occupational medicine at the results obtained Visiotest. *Arch Mal Prof* 1998; 59(2): 76-83 (in French).
 - 16) Le Mercier C. The visiotest in occupational medicine. *Revue Francophone d'Orthoptie* 2009; 2(2): 84-87 (in French).
 - 17) Totaro B, Assini R, Consonni D, et al. Adequacy and reliability of orthoanalyzer Ergovision for job-fitness evaluation. *G Ital Med Lav Ergon* 2007; 29(3): 250-251 (in Italian).
 - 18) Bailey IL, Lovie-Kitchin JE. Visual acuity testing. From the laboratory to the clinic. *Vision Res* 2013; 90: 2-9.
 - 19) Spalton DJ, Hitchings RA, Hunter P. Atlas of clinical ophthalmology. 3rd ed. Madrid: Elsevier; 2006.
 - 20) Benjamin WJ. Borish's Clinical Refraction. 1st ed. Philadelphia: WB Saunders; 1998.
 - 21) Griffin JR, Grisham JD. Binocular Anomalies: Diagnosis and Vision Therapy. 4th ed. Amsterdam: Butterworth-Heinemann; 2002.
 - 22) Iregren A, Andersson M, Nylén P. Color vision and occupational chemical exposures: II. Visual functions in non-exposed subjects. *Neurotoxicology* 2002; 23(6): 735-745.
 - 23) Bossuyt PM, Reitsma JB, Bruns DE, et al, for the STARD Group. Towards complete and accurate reporting of studies of diagnostic accuracy: The STARD Initiative. *Clin Chem* 2003; 49(1): 1-6.
 - 24) Wilson EB. Probable inference, the law of succession, and statistical inference. *J Am Stat Assoc* 1927; 22: 209-212.
 - 25) MacDermid JC, Brooks D, Solway S, Switzer-McIntyre S, Brosseau L, Graham ID. Reliability and validity of the AGREE instrument used by physical therapists in assessment of clinical practice guidelines. *BMC Health Serv Res* 2005; 5 (1): 18.
 - 26) Doménech JM, Granero R. Diagnostic Testings. Measures of morbidity and mortality. Sampling techniques. 1st ed. Barcelona: Signo; 1996.
 - 27) Lumbreras B, Pascual E, Frascuet J, González-Salinas J, Rodríguez E, Hernández-Aguado J. Analysis for crystals in synovial fluid: training of the analysts results in high consistency. *Ann Rheum Dis* 2005; 64(4): 612-615.
 - 28) Barbini N, Squadroni R. ESTEV study on relationship between health, work and aging in Italy. *Med Lav* 2000; 91(4): 366-378 (in Italian).
 - 29) Boissin JP, Peyresblanques J, Rollin JP, Marini F, Beaufile D. The vision of welders in France. *J Fr Ophtalmol* 2002; 25(8): 807-812 (in French).
 - 30) Brenner H, Gefeller O. Variation of sensitivity, specificity, likelihood ratios and predictive values with disease prevalence. *Stat Med* 1997; 16(9): 981-991.

Otras actividades realizadas durante el proceso de realización de la tesis doctoral

Artículos Publicados

1. **Molina-Torres, MJ.** Asociación entre hipertensión arterial y alta tensión laboral: un meta-análisis de estudios observacionales. Arch Prev Riesgos Labor. 2016;19(4):236-238.

ARCHIVOS EVIDENCIA

Babu GR, Jotheeswaran AT, Mahapatra T, Mahapatra S, Kumar A, Detels R, Pearce N.

Is hypertension associated with job strain?
A meta-analysis of observational studies

Occup Environ Med. 2014; 71:220-227

doi:10.1136/oemed-2013-101396

Asociación entre hipertensión arterial y alta tensión laboral: un meta-análisis de estudios observacionales



doi: 10.12961/apr.2016.19.04.6

RESUMEN

La alta tensión laboral es el resultado de la combinación de una carga alta de trabajo y pocas oportunidades de participación en la toma de decisiones en el lugar de trabajo (altas demandas y bajo control). No hay evidencias consistentes sobre su asociación con la hipertensión arterial, y las limitaciones metodológicas de los estudios dificultan obtener conclusiones definitivas. Así pues, se llevó a cabo un meta-análisis de estudios observacionales sobre la hipertensión incluyendo diferentes grupos de trabajadores para establecer la relación entre la alta tensión laboral asociada con la hipertensión.

En enero de 2012, se realizó una exhaustiva búsqueda bibliográfica sobre el tema en Ovid, MEDLINE, EMBASE y PsychoINFO, complementada con la colaboración de expertos en enfermedades no transmisibles. Se excluyeron los estudios experimentales y de intervención, y aquellos que trataban sobre trastornos de la personalidad. Nueve de los 894 estudios identificados cumplieron con los criterios elegibilidad y fueron finalmente incluidos en el meta-análisis. La Odds Ratio (OR) combinada de los nueve estudios fue de 1,3 (1,14 a 1,48 - IC 95%; $p < 0,001$), de los estudios de casos y controles 3,17 (1,79 a 5,60 - IC 95%; $p < 0,001$) y de los estudios de cohorte 1,24 (1,09 a 1,41 - IC 95%; $p < 0,001$), lo que indica asociaciones positivas y estadísticamente significativas entre la alta tensión laboral y la hipertensión. En un análisis específico sólo incluyendo los estudios de cohortes de alta calidad metodológica, se encontró una asociación significativa, mientras que no se observó en aquellos de mala calidad metodológica. Se concluye que a pesar de las diferencias metodológicas, los estudios de casos y controles y de cohortes de buena calidad metodológica, muestran una asociación entre la hipertensión arterial y la alta tensión laboral en el trabajo.

COMENTARIO

La hipertensión arterial (HTA) es una patología con una alta prevalencia, siendo responsable de la mayoría de fallecimientos por patología cardiovascular en nuestro país y también a nivel mundial^{1,2}. Su prevalencia global en el mundo está aumentando y se prevé que, de seguir así, en 2025 afecte a más de 500 millones de personas³. Hay evidencias de que la reducción de la tensión arterial (TA) en hipertensos, reduce de manera significativa el riesgo de padecer una accidente cerebrovascular⁴. Los costes económicos derivados de los tratamientos y

asistencias también cobran especial relevancia², por lo que es necesario conocer los factores que influyen en su aparición. La exposición laboral a factores psicosociales se ha relacionado también con trastornos de salud mental⁵ y musculoesqueléticos⁶ y se ha identificado como una de las causas más relevantes de las ausencias del trabajo por motivos de salud⁷.

En los años 90, autores como Pickering et al.⁸ ya habían observado que la TA era más elevada durante la jornada laboral que durante el resto del día. Schnall et al.⁹ también observaron una asociación entre tensión

laboral y TA en mediciones iniciales y en las de seguimiento a los tres años. Una década más tarde, el trabajo de Juárez-García¹⁰ encontraba asociación entre la TA y la tensión laboral (entendida según modelo demanda-control de Karasek) para la población mejicana. Pero la relación entre la HTA con factores de riesgo psicosociales y ambientales aún no está clara, debido a que en la mayoría de estudios observacionales las conclusiones son inconsistentes^{11,12}. Esto se puede deber a los múltiples factores que influyen en el mecanismo del estrés laboral, así como a las diferentes definiciones de tensión laboral descritas en la literatura. La definición más utilizada durante las últimas décadas ha sido la del modelo demanda-control de Karasek y Theorell¹³; altas demandas psicológicas del trabajo y bajo nivel de control. Debido a la variedad de estudios y conclusiones, la realización de una revisión sistemática está bien justificada.

En el trabajo que se presenta aquí se realizó una revisión sistemática de estudios observacionales (de cohortes y casos-contróles) que analizan la HTA en población laboral en relación con la tensión laboral (según el modelo de demanda-control de Karasek), seguida de un meta-análisis para cuantificar dicha asociación. De los 894 artículos identificados en la búsqueda, se incluyeron 9 para el meta-análisis: tres estudios de casos-contróles y seis cohortes. En la mayoría de ellos había diferencias metodológicas referidas tanto al cuestionario de valoración de la tensión laboral, como a los colectivos laborales estudiados. De los 9 estudios incluidos para el análisis, tres de ellos utilizaron el cuestionario de tensión laboral de Karasek y Theorell¹³, dos de ellos el cuestionario de contenido laboral Job Content Questionnaire (JCQ)¹⁴, y el resto otros distintos. En lo que respecta a la medida de la TA los criterios también fueron diferentes. Solo en uno de los estudios se utilizó el criterio estandarizado para su medición y se identificó el instrumento concreto de medida. La heterogeneidad tanto de medición como de cuestionarios fue más alta para los estudios de cohorte. Los colectivos estudiados incluían desde trabajadores sanitarios y de administraciones gubernamentales, hasta empleados de 40 compañías diferentes de Estados Unidos y de la industria en Japón. El rango de edad de los participantes se situó entre los 15 y los 65 años.

En la actualidad, la crisis económica ha incrementado las situaciones laborales desfavorables que podrían originar un incremento de patología cardiovascular derivada de situaciones estresantes mantenidas. En el

supuesto que se diese una situación de alta tensión laboral, se estima que se doblaría el riesgo de muerte por enfermedad cardiovascular¹⁵. Desde el punto de vista preventivo, también es necesario conocer las implicaciones para poder actuar en los colectivos más expuestos, y así poder reducir al mismo tiempo las situaciones estresantes, y con ello, la prevalencia de las enfermedades cardiovasculares.

Dado que la tensión laboral es un factor de riesgo modificable, se deberían planificar intervenciones sanitarias activas para reducir la exposición de los trabajadores a estas situaciones y con ello reducir el riesgo cardiovascular^{4,15,16}. Todo ello hace necesaria la colaboración y coordinación entre las diferentes administraciones, servicios de prevención, empresas y trabajadores con el fin de conseguir una prevención eficaz y basada en la evidencia. Debemos apostar por fomentar la formación conjunta de trabajadores y empresarios, y concienciarles de la importancia de los riesgos psicosociales. Con estas actuaciones se podrían prevenir muchas de las situaciones de riesgo que forman parte del día a día en el mundo laboral y a las que todos estamos expuestos.

M^c José Molina Torres

Instituto Valenciano de Seguridad y Salud en el Trabajo
INVASSAT Alicante
(molina_jostor@gva.es)

REFERENCIAS

1. Menéndez E, Delgado E, Fernández-Vega F, Prieto MA, Bordiú E, Calle A et al. Prevalencia, diagnóstico, tratamiento y control de la hipertensión arterial en España. Resultados del estudio Di@betes. *Rev Esp Cardiol*. 2016; 69(6):572-578.
2. Organización Mundial de la Salud (OMS) [Internet]. Ginebra: Organización Mundial de la Salud. Informe general sobre la hipertensión en el mundo. [actualizado en 2013; citado el 14 septiembre 2016]. Disponible en: http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/87679/1/WHO_DCO_WHD_2013_2_spa.pdf
3. Murray CJL, Lopez AD. The global burden of disease. Geneva: WHO, 1996:270.
4. Beaglehole R, Bonita R, Horton R, Adams C, Alleyne G, Asaria P et al. Priority actions for the non-communicable disease crisis. *Lancet* 2011; 377:1438-47.
5. Stansfeld S, Candy B. Psychosocial work environment and mental health-a meta-analytic review. *Scand J Work Environ Health*. 2006; 32:443-62.
6. Kopec JA, Sayre EC. Work-related psychosocial factors and chronic pain: a prospective cohort study in Canadian workers. *J Occup Environ Med*. 2004; 46:1263-71.

7. Rugulies R, Christensen KB, Borritz M, Villadsen E, Bültmann U, Kristensen TS. The contribution of psychosocial work environment to sickness absence in human service workers: Results of a 3-year follow up study. *Work & Stress*. 2007; 2:293-311.
8. Pickering TG, Devereux RB, James GD, Gerin W, Landsbergis P, Schnall PL et al. Environmental influences on blood pressure and the role of job strain. *J Hypertens*. 1996; 14(Suppl5):179-85.
9. Schnall PL, Schwartz JE, Landsbergis PA, Warren K, Pickering TG. A longitudinal study of job strain and ambulatory blood pressure: results from a three-year follow-up. *Psychosom Med*. 1998; 60:697-706.
10. Juárez-García A. Factores psicosociales laborales relacionados con la tensión arterial y síntomas cardiovasculares en personal de enfermería en México. *Salud Pública de México*. 2007; 49(2):109-17.
11. Spruill T. Chronic psychosocial stress and hypertension. *Curr Hypertens Rep*. 2010; 12:10-16.
12. Rurledge T, Hogan BE. A quantitative review of prospective evidence linking psychological factors with hypertension development. *Psychosom Med*. 2002; 64:758-66.
13. Karasek R, Theorell T. *Healthy work, Stress, Productivity and reconstruction of Working Life*. New York: Basic Books, 1990.
14. Karasek R, Brisson C, Kawakami N, Houtman I, Bongers P, Amik B. The Job Content Questionnaire (JCQ): an instrument for internationally comparative assessments of psychosocial job characteristics. *J Occup Health Psychol*. 1998; 3:322-55.
15. Moncada S, Llorens C. Factores psicosociales. En: Ruiz-Frutos C, Delclós J, Ronda E, García AM, Benavides FG. *Salud Laboral: Conceptos y técnicas para la prevención de Riesgos Laborales*. 4ª ed. Barcelona: Elsevier; 2013.p 377-88.
16. Armario P, Hernández R, Martín-Baranera M. Estrés, enfermedad cardiovascular e hipertensión arterial. *Med Clin*. 2002; 119(1): 23-9.


 Universitat d'Alacant
 Universidad de Alicante

Sección coordinada por:

Consol Serra (consol.serra@upf.edu)

CiSAL-Centro de Investigación en Salud Laboral, Universidad Pompeu Fabra, Barcelona.

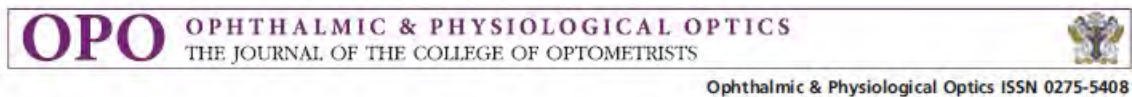
Servicio de Salud Laboral, Parc de Salut Mar, Barcelona.

M.ª del Mar Seguí (mm.segui@ua.es)

Universitat d'Alacant, San Vicente del Raspeig, Alicante.

Arch Prev Riesgos Labor 2016; 19 (4): 236-238

2. Tauste A, Ronda E, **Molina MJ**, Seguí MM. Effect of contact lens use on Computer Vision Syndrome. *Ophthalmic Physiol Opt*. 2016;36:112–9.



Effect of contact lens use on Computer Vision Syndrome

Ana Tauste^{1,2}, Elena Ronda^{2,3,4,5}, María-José Molina⁶ and Mar Seguí^{2,7}

¹Doctorate Program on Health Science, University of Alicante, Alicante, ²Public Health Research Group, University of Alicante, Alicante, ³Preventive Medicine and Public Health Area, Faculty of Health Sciences, University of Alicante, Alicante, ⁴CISAL (Centre for Research in Occupational Health), Barcelona, ⁵CIBERESP (Biomedical Research Networking Centre, Epidemiology and Public Health), Madrid, ⁶Valencian Institute of Occupational Safety and Health (INVASSAT), Alicante, and ⁷Department of Optics, Pharmacology and Anatomy, University of Alicante, Alicante, Spain

Citation information: Tauste A, Ronda E, Molina M-J & Seguí M. Effect of contact lens use on Computer Vision Syndrome. *Ophthalmic Physiol Opt* 2016; 36: 112–119. doi: 10.1111/opo.12275

Keywords: computer terminals, Computer Vision Syndrome, contact lenses, occupational exposure, occupational health

Correspondence: Mar Seguí Crespo
E-mail address: mm.segui@ua.es

Received: 26 August 2015; Accepted: 11 December 2015; Published Online: 6 January 2016

Abstract

Purpose: To analyse the relationship between Computer Vision Syndrome (CVS) in computer workers and contact lens use, according to lens materials.

Methods: Cross-sectional study. The study included 426 civil-service office workers, of whom 22% were contact lens wearers. Workers completed the Computer Vision Syndrome Questionnaire (CVS-Q) and provided information on their contact lenses and exposure to video display terminals (VDT) at work. CVS was defined as a CVS-Q score of 6 or more. The covariates were age and sex. Logistic regression was used to calculate the association (crude and adjusted for age and sex) between CVS and individual and work-related factors, and between CVS and contact lens type.

Results: Contact lens wearers are more likely to suffer CVS than non-lens wearers, with a prevalence of 65% vs 50%. Workers who wear contact lenses and are exposed to the computer for more than 6 h day⁻¹ are more likely to suffer CVS than non-lens wearers working at the computer for the same amount of time (aOR = 4.85; 95% CI, 1.25–18.80; *p* = 0.02).

Conclusions: Regular contact lens use increases CVS after 6 h of computer work.

Comunicaciones orales en congresos internacionales

1. Seguí MM, **Molina MJ**, Tauste A, Lumbreras B, Ronda E. Concordancia de diagnóstico de problemas visuales en la vigilancia de la salud de trabajadores usuarios de ordenador. En: Congreso Ibero-Americano de Epidemiología y Salud. Pública: 3-5 de Septiembre de 2014, Alicante, España. 2014.



CERTIFICADO COMUNICACIÓN

El Comité Científico certifica que la Comunicación titulada

CONCORDANCIA DE DIAGNÓSTICO DE PROBLEMAS VISUALES EN LA VIGILANCIA DE LA SALUD DE TRABAJADORES USUARIOS DE ORDENADOR

de los autores:

MM. SEGUÍ, MJ. MOLINA, A. TAUSTE, B. LUMBRERAS, E. RONDA

ha sido presentada en el **XXXII Reunión Científica de la Sociedad Española de Epidemiología (SEE) IX Congresso da Associação Portuguesa de Epidemiologia (APE)**, celebrado en Alicante los días 3 al 5 de Septiembre de 2014, certifica que:

Y para que así conste, se expide el presente certificado en Alicante a 6 de Septiembre de 2014.

Carlos Álvarez-Dardet Díaz
Presidente del Comité Científico

GRUPO GEYSECO S.L. – SECRETARÍA TÉCNICA
c/ Universidad, 4 - 46003 - Valencia Telf: +34 96 352 48 89 Fax: +34 96 394 25 52
reunionsee@geyseco.es

www.reunionanualsee.org

Comunicaciones póster en congresos internacionales

1. Tauste A, **Molina MJ**, Ronda E, Seguí MM. Alteraciones de superficie ocular y lágrima en trabajadores de ordenador: asociación con el uso de lentes de contacto de diferentes materiales. En: OPTOM 2016, 24 Congreso Internacional de Optometría, Contactología y Óptica Oftálmica. Madrid, España. 2016.



ALTERACIONES DE SUPERFICIE OCULAR Y LÁGRIMA EN TRABAJADORES DE ORDENADOR: ASOCIACIÓN CON EL USO DE LENTES DE CONTACTO DE DIFERENTES MATERIALES

Ana Tauste^{a,b}, Elena Ronda^{a,c}, María José Molina^d, María del Mar Seguí^{a,e}

^a Grupo de Investigación en Salud Pública, Universidad de Alicante
^b Departamento de Oftalmología (Qvision), Hospital Virgen del Mar, Almería
^c Área de Medicina Preventiva y Salud Pública, Universidad de Alicante
^d Instituto Valenciano de Seguridad y Salud en el Trabajo (INVASSAT)
^e Departamento de Óptica, Farmacología y Anatomía, Universidad de Alicante



ANTECEDENTES Y OBJETIVO Las tareas asociadas al trabajo con ordenador que requieren concentración, en las que la frecuencia de parpadeo se reduce, pueden dar lugar a la aparición de alteraciones en la superficie ocular y en la lágrima. El uso cada vez más habitual de lentes de contacto (LC), plantea la reflexión de su influencia en el incremento de estas alteraciones en trabajadores expuestos a ordenador que las utilizan durante su jornada laboral. El material y las condiciones de uso de las LC determinan el confort y establecen el patrón de las posibles complicaciones derivadas de la adaptación.

El objetivo de este estudio fue analizar el efecto del uso de lentes de contacto de diferentes materiales en el estado de la superficie ocular y de la película lagrimal en trabajadores de ordenador.

MATERIAL Y MÉTODOS Estudio transversal en trabajadores de la Administración Pública (n=257 entre 26 y 67 años), el 44.0% usuarios de LC. Fueron criterios de exclusión padecer enfermedad ocular activa o en tratamiento en el momento del estudio. El estado de la superficie ocular se determinó evaluando la hiperemia bulbar, limbar y tarsal, así como la presencia de papilas y de tinciones corneales, mediante biomicroscopio ocular y escalas de clasificación del Brien Holden Vision Institute. Se valoró la secreción lagrimal con el test de Schirmer con anestesia y el tiempo de ruptura de la película lagrimal (BUT). Todas las medidas se realizaron en el ojo derecho. También se recogió información sobre las horas/día de uso de ordenador en el trabajo y el material de las LC-hidrogel convencional (LCH), hidrogel de silicona (Hi-Si) o rígidas permeables al gas (RPG). Se compararon las prevalencias de alteraciones entre los usuarios de distintos materiales de LC y los no usuarios mediante el test de la Chi-cuadrado. Se analizó la probabilidad de alteraciones en los diferentes grupos con regresión logística simple y ajustando por las variables edad, sexo y horas/día de uso de ordenador en el trabajo.

Tabla I. Prevalencia de alteraciones de la superficie ocular y la película lagrimal en usuarios y no usuarios de LC.

Variable estudiada	Usuarios de LC (n = 113)	No usuarios de LC (n = 144)	p-valor
	%	%	
Hiperemia bulbar	18,9	7,9	0,2
Hiperemia tarsal	20,5	9,7	0,02
Hiperemia limbar	33,9	12,9	<0,001
Papilas	3,4	3,4	0,97
Tinciones	16,1	14,0	0,6
BUT	65,9	66,7	0,8
Schirmer	26,3	30,4	0,5

Tabla II. Prevalencia de alteraciones de la superficie ocular y la película lagrimal según el tipo de LC adaptada.

Variable	RPG (n = 10)	Hi-Si (n = 55)	LCH (n = 47)	p-valor
	%	%	%	
Hiperemia bulbar	20,0	18,7	16,7	1,2
Hiperemia tarsal	10,0	20,0	23,4	0,6
Hiperemia limbar	0	10,0	30,5	0,03
Papilas	0	1,8	2,2	0,4
Tinciones	0	12,7	23,4	0,1
BUT	77,8	71,8	63,0	0,8
Schirmer	20,0	28,6	23,6	0,8

RESULTADOS Se encontraron diferencias para la hiperemia tarsal y limbar, con una prevalencia mayor en el grupo de los usuarios de LC, 20,5% vs. 9,7% (p=0.02) y 36,6% vs. 13,9% (p<0.001), respectivamente (Tabla I). Entre los tres tipos de lentes (Tabla II) sólo se observaron diferencias en la hiperemia limbar; los usuarios de RPG no la presentaban en ningún caso, mientras que los usuarios de lentes hidrofílicas (Hi-Si y LCH) presentaban una prevalencia del 40% (p= 0.04). Los usuarios de LCH y de Hi-Si presentaron más del doble de probabilidad de padecer hiperemia bulbar, limbar y tarsal que los no usuarios de LC (p<0.05). Destaca la alta probabilidad de presentar papilas (ORa 15,94 IC95%: 1,89-134,65) y tinciones corneales (ORa 3,99 IC95%: 1,49-10,67) en los usuarios de LCH (Figura 1).

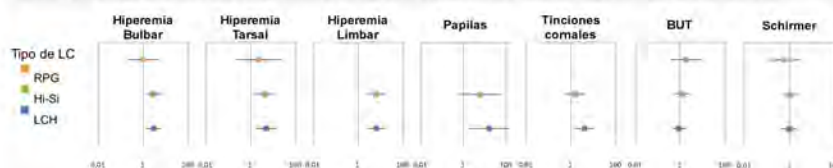


Figura 1. Asociación entre alteraciones de la superficie ocular y del estado de la película lagrimal en usuarios de diferentes tipos de lentes de contacto; odds ratios ajustadas por edad, sexo y horas/día de uso de ordenador en el trabajo e intervalos de confianza al 95%. (Categoría de referencia: no usuarios de lentes de contacto)

CONCLUSIONES En trabajadores de ordenador, el uso de LC hidrofílicas se relaciona con un incremento de alteraciones de la superficie ocular, en especial las LCH. En cambio, no se observa una mayor probabilidad de padecer alteraciones lagrimales en los usuarios de LC, independientemente del material.

2. Seguí MM, **Molina MJ**, Tauste A, Fernández J, Ronda E. Comparación de dos analizadores visuales en la vigilancia de la salud de trabajadores usuarios de ordenador. En: OPTOM 2014, 23 Congreso Internacional de Optometría, Contactología y Óptica Oftálmica. Madrid, España. 2014

Obtención del Premio a la Mejor Comunicación de Modalidad Póster del Congreso.



**COMPARACIÓN DE DOS ANALIZADORES VISUALES
EN LA VIGILANCIA DE LA SALUD
DE TRABAJADORES USUARIOS DE ORDENADOR**

María del Mar Seguí^{a,b}, María José Molina^{b,c}, Ana Tauste^{a,b}, José Fernández^b, Elena Ronda^{b,d,e}

- ^a Departamento de Óptica, Farmacología y Anatomía, Universidad de Alicante
- ^b Grupo de investigación en Salud Pública, Universidad de Alicante
- ^c Instituto Valenciano de Seguridad y Salud en el Trabajo (INVASSAT) de Alicante
- ^d Área de Medicina Preventiva y Salud Pública, Universidad de Alicante
- ^e Centro de Investigación de Salud Laboral (CISAL)

ANTECEDENTES Y OBJETIVOS

La expansión de las nuevas tecnologías informáticas contribuye al auge intelectual de la persona y de todas sus actividades¹. Los últimos datos disponibles ponen de manifiesto que no sólo se está produciendo un aumento de las personas que utilizan Internet, sino que además lo utilizan de manera cada vez más regular, convirtiéndose así en un elemento más del puesto de trabajo².

Diversos autores han estudiado el trabajo con ordenador y sus efectos en la salud visual desde diferentes perspectivas³⁻⁶, dado que las exigencias visuales para este tipo de trabajo son superiores a las necesarias para otras tareas en cerca, como la lectura y escritura sobre papel⁷. Un aumento de los síntomas oculares y visuales se ha relacionado con la utilización sistemática del ordenador durante largos periodos de tiempo⁸.

En España la vigilancia de la salud de los trabajadores usuarios de ordenador se fundamenta en el *Real Decreto 488/1997* que establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo⁹, existiendo un *Protocolo de Vigilancia Sanitaria Específica (PVSE) de Pantallas de Visualización de Datos*, publicado en 1999 por el Ministerio de Sanidad y Consumo¹⁰ que establece las actuaciones preventivas referentes a este tipo de trabajadores. Entre ellas, se incluye la realización de un examen clínico visual mediante la utilización de analizadores de visión tipo *Visiotest*, *Optec*, *Ergovisión*, entre otros. Éstos son utilizados día a día en la mayoría de los Servicios de Prevención para realizar el examen visual. Sin embargo, los estudios que evalúan la validez de estos aparatos son muy escasos¹¹.

El **objetivo** de este estudio es estimar la exactitud de las medidas visuales realizadas con dos de ellos (*Visiotest* de Essilor y el *Optec 6500*) y analizar la concordancia entre ambos.

BIBLIOGRAFÍA

1. Ramos J. Pantallas de Visualización de datos. En: Gil Hernández, F. Tratado de Medicina del Trabajo. Primera Edición. Madrid: Masson;2005:423-39.
2. Ministerio de Industria, Energía y Turismo. Gobierno de España. [Red.es]. Madrid. [acceso 7 de febrero de 2014; actualizado el 16 de julio de 2013]. Disponible en: <http://www.red.es/index.action>
3. Mocchi F, Serra A, Cornias G. Psychological factors and visual fatigue in working with video display terminals. *Occup Environ Med.* 2001;58:267-71.
4. Rosenfield M, Gunzrich R, Wickware E, Lay M. Computer vision syndrome: accommodative and vergence facility. *J Behav Optom.* 2010;21:119-22.
5. Daum KM, Clure KA, Simms SS, Vesely JW, Wilczek DD, Spittle BM, Good GW. Productivity associated with visual status of computer users. *Optometry.* 2004;75(1):33-47.
6. Uchino M, Schaumberg DA, Dogru M, Uchino Y, Fukagawa K, Shimmura S, Satoh T, Takebayashi T, Tsubota K. Prevalence of dry eye disease among Japanese visual display terminal users. *Ophthalmology.* 2008;115(11):1982-88.
7. Chu C, Rosenfield M, Portello JK, Benzoni JA, Collier JD. A comparison of symptoms after viewing text on a computer screen and hardcopy. *Ophthalmic Physiol Opt.* 2011;31(1):26-32.
8. Portello JK, Rosenfield M, Babakova Y, Estrada JM, Leon A. Computer-related visual symptoms in office workers. *Ophthalmic Physiol Opt.* 2012;32(5):375-82.
9. Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización de datos. *Boletín Oficial del Estado* nº 97/23-4-1997. [acceso 12 de enero 2014]. Disponible en: <http://www.boe.es/boe/dias/1997/04/23/pdf/A12928-12931.pdf>
10. Comisión de Salud Pública. Consejo Interterritorial del Sistema Nacional de Salud. Protocolos de Vigilancia Sanitaria Específica. Pantallas de Visualización de Datos [Internet]. Madrid: Ministerio de Sanidad y Consumo; 1999 [acceso 12 de enero de 2014]. Disponible en: <http://www.mscsi.gob.es/ciudadanos/salud/AmbLlaboral/doca/datos.pdf>
11. Horberry TJ, Gale AG, Taylor SP. Vision screeners for display screen equipment users: an experimental. *Displays.* 1997;17(2):111-17.



COMPARACIÓN DE DOS ANALIZADORES VISUALES EN LA VIGILANCIA DE LA SALUD DE TRABAJADORES USUARIOS DE ORDENADOR

María del Mar Seguí, María José Molina, Ana Tauste, José Fernández, Elena Ronda

MATERIAL Y MÉTODOS

Estudio epidemiológico trasversal con 72 trabajadores de la Función Pública Valenciana usuarios de ordenador seleccionados aleatoriamente.

A cada trabajador se le realizó tres evaluaciones visuales (AV monocular y binocular de lejos con la mejor compensación, foria horizontal de lejos y de cerca): una realizada por un optometrista (gold estándar) y las otras dos realizadas por una enfermera del trabajo, correspondientes a los analizadores Visiotest de Essilor y Optec 6500.

A partir de la retinoscopia estática, se determinó la refracción subjetiva de lejos y de cerca. Utilizando la compensación óptica obtenida en la refracción, se procedió a realizar el resto de pruebas. Para la evaluación de las forias se realizó el Cover Test utilizando un ocluser traslúcido y barras de prismas horizontales y verticales LUNEAU. Siguiendo este procedimiento, se consideraron valores normales de foria horizontal para visión de lejos 1Δ de exoforia $\pm 2\Delta$ y para visión de cerca 3Δ de exoforia $\pm 3\Delta$. Asimismo, valores de AVdecimal $<1,0$ se consideraron fuera de la normalidad.

Para analizar la validez de los analizadores de visión se ha calculado sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo (VP+) y valor predictivo negativo (VP-). Para estudiar la concordancia de diagnóstico (prueba alterada) entre ambos aparatos, se ha calculado el índice Kappa. El tratamiento de los datos se ha realizado con el programa estadístico SPSS.

RESULTADOS

Ambos aparatos, en las pruebas que miden AV obtienen resultados de sensibilidad y especificidad equilibrados y superiores al 75%, con VP+ bajos ($<30\%$) y VP- próximos al 100%. No obstante, en las pruebas que miden forias se observan sensibilidades bajas (incluso próximas al 10%) mientras que las especificidades se mantienen elevadas. Se ha detectado un número elevado de falsos positivos para las pruebas de AV monocular y para las forias, lo que no ocurre en el caso de la AV binocular. El número de falsos negativos es muy bajo para las pruebas de AV, encontrándose el valor más elevado para la foria horizontal de cerca en el analizador Visiotest de Essilor. Estos resultados pueden observarse en las tablas I y II.

Tabla I. Comparación de resultados de las pruebas según examen visual de referencia y analizador de visión **Optec 6500** (n=72): frecuencia absoluta, sensibilidad (S), especificidad (E), valor predictivo positivo (VP+) y valor predictivo negativo (VP-)

Prueba	Optec 6500	Examen visual de referencia		S	E	VP+	VP-
		Normal	Alterada				
AV ^{OD} lejos	Normal	58	0	100%	81,7%	7,1%	100%
	Alterada	13	1				
AV ^{OU} lejos	Normal	57	1	75%	83,8%	21,4%	98,3%
	Alterada	11	3				
AV ^{BINOCULAR} lejos	Normal	71	0	-	98,6%	0,0%	100%
	Alterada	1	0				
Foria horizontal lejos	Normal	49	8	11,1%	77,8%	6,7%	86%
	Alterada	14	1				
Foria horizontal cerca	Normal	29	13	56,7%	80,1%	56,7%	89%
	Alterada	13	17				



COMPARACIÓN DE DOS ANALIZADORES VISUALES EN LA VIGILANCIA DE LA SALUD DE TRABAJADORES USUARIOS DE ORDENADOR

Maria del Mar Seguí, María José Molina, Ana Tauste, José Fernández, Elena Ronda

RESULTADOS

Tabla II. Comparación de resultados de las pruebas según examen visual de referencia y analizador de visión **Visiotest de Essilor** (n=72): frecuencia absoluta, sensibilidad (S), especificidad (E), valor predictivo positivo (VP+) y valor predictivo negativo (VP-)

Prueba	Visiotest Essilor	Examen visual de referencia		S	E	VP+	VP-
		Normal	Alterada				
AV OD lejos	Normal	62	0	100%	87,3%	10%	100%
	Alterada	9	1				
AV OI lejos	Normal	58	0	100%	85,3%	28,6%	100%
	Alterada	10	4				
AV BINOCULAR lejos	Normal	69	0	-	95,8%	0,0%	100%
	Alterada	3	0				
Foria horizontal lejos	Normal	46	8	11,1%	73%	5,6%	85,2%
	Alterada	17	1				
Foria horizontal cerca	Normal	34	24	20%	81%	42,9%	58,6%
	Alterada	8	6				

En cuanto a la concordancia en los diagnósticos (figura 1), el acuerdo observado se sitúa entre el 30 y el 50%, siendo la prueba de AV monocular de OD la que obtiene mejores resultados (kappa=0,503 IC95%:0,238_0,767).

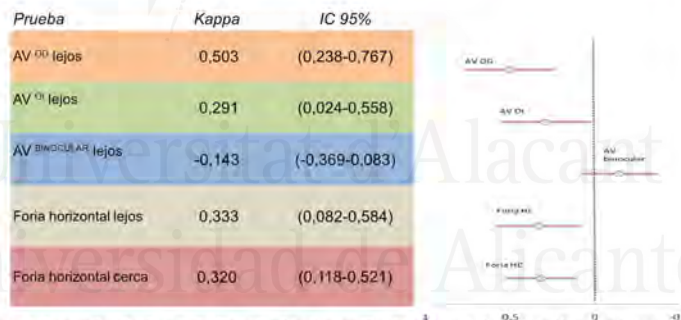


Figura 1. Concordancia de resultados entre los dos analizadores de visión: índice Kappa e intervalos de confianza al 95%.

CONCLUSIONES

El Visiotest de Essilor y el Optec 6500 permiten detectar si los trabajadores presentan una disminución de AV, pero no si tienen alteraciones de vergencia lateral, por lo que la realización del Cover Test (prueba de oclusión) se hace imprescindible. En la mayoría de las pruebas estudiadas, cuando un trabajador es declarado "sin alteraciones" el riesgo de error es muy débil. En cambio, si es declarado "con alteraciones" es necesario confirmar el diagnóstico. Esto, unido a la falta de acuerdo en el diagnóstico efectuado por ambos aparatos, compromete la validez de su aplicación en la vigilancia de la salud de este colectivo laboral.

Certificado de obtención del Premio a la Mejor Comunicación de Modalidad Póster del 23 Congreso Internacional de Optometría, Contactología y Óptica Oftálmica. Madrid, España 2014.



ANDRÉS MARTÍNEZ VARGAS, Presidente de la Sociedad Española de Optometría

CERTIFICO:

*Que D^a M^a DEL MAR SEGUI CRESPO, ha sido galardonada con uno de los dos premios patrocinados por la **SOCIEDAD ESPAÑOLA DE OPTOMETRÍA** a las mejores comunicaciones en e-poster del 23^o Congreso Internacional de Optometría, Contactología y Óptica Oftálmica, (OPTOM 2014), celebrado en Madrid durante los días del 4 al 6 de Abril de 2014, bajo título de .*

"COMPARACIÓN DE DOS ANALIZADORES VISUALES EN LA VIGILANCIA DE LA SALUD DE TRABAJADORES USUARIOS DE ORDENADOR"

Y para que conste a los efectos oportunos, expido la presente certificación con el visto bueno del Sr. Presidente, en Madrid a nueve de Abril de dos mil catorce.



3. Tauste A, Ronda E, Fernández J, **Molina MJ**, Seguí MM. ¿Cómo afecta el tipo de lente de contacto a la prevalencia del Computer Vision Syndrome? Estudio piloto en población universitaria. En: OPTOM 2014, 23 Congreso Internacional de Optometría, Contactología y Óptica Oftálmica. Madrid, España. 2014.



¿CÓMO AFECTA EL TIPO DELENTE DE CONTACTO A LA PREVALENCIA DEL COMPUTER VISION SYNDROME? ESTUDIO PILOTO EN POBLACIÓN UNIVERSITARIA

Ana Tauste ^{a,b}, Elena Ronda ^{b,c,d}, José Fernández ^b, María José Molina ^a, María del Mar Seguí ^{a,b}

^a Departamento de Óptica, Farmacología y Anatomía, Universidad de Alicante

^b Grupo de Investigación en Salud Pública, Universidad de Alicante

^c Área de Medicina Preventiva y Salud Pública, Universidad de Alicante

^d Centro de Investigación de Salud Laboral (CISAL)

^e Instituto Valenciano de Seguridad y Salud en el Trabajo

ANTECEDENTES

Computer Vision Syndrome (CVS) es el término utilizado habitualmente para denominar los posibles síntomas oculares y visuales asociados a la exposición al ordenador^{1,2}. Los continuos cambios que se producen en la acomodación y la convergencia durante el uso prolongado de éste, así como el esfuerzo para lograr una adecuada coordinación de los movimientos oculares para una correcta visión binocular son una de las causas para que aparezca este conjunto de síntomas³. Además, la posición de la pantalla del ordenador –que obliga a mantener un determinado ángulo de mirada– y la concentración que habitualmente conllevan las actividades realizadas con el mismo, pueden producir una reducción en la frecuencia y en la amplitud del parpadeo, y un incremento de la evaporación de la lágrima, que favorezca la aparición de molestias oculares⁴.

Los conocimientos actuales indican que algunos de estos síntomas se pueden desencadenar o incrementar por otras exposiciones, como el uso de lentes de contacto^{5, 6}, cuya presencia sobre la superficie ocular puede provocar alteraciones de la lágrima, e incluso en ocasiones, producir cierta irritación de las zonas anexas (córnea, conjuntiva y párpados)⁷.

En un estudio de 2013 se informó de que el 46% de las adaptaciones de lentes de contacto realizadas en España durante el año anterior, fueron nuevas adaptaciones, lo que indica un crecimiento del mercado español en ese sentido⁸. Las lentes blandas han ido reemplazando a las rígidas, adaptándose cada vez más las de hidrogel de silicona⁸. Este incremento en el uso de lentes de hidrogel de silicona, se atribuye a los beneficios de este material sobre la salud ocular ya que se trata de lentes con una elevada permeabilidad al oxígeno que logra minimizar los efectos hipóxicos sobre la córnea⁹. Del mismo modo, autores como Efron⁹ justifican el bajo porcentaje de nuevos usuarios de RPG por la molestia inicial que suponen, aunque sean lentes de alta permeabilidad, al igual que las de hidrogel de silicona.

Puesto que, las lentes de contacto al ser utilizadas durante el uso de ordenador tienen un efecto directo sobre la salud ocular, cabe preguntarse si la prevalencia de CVS es igual en los usuarios de todos los tipos lentes o si existe algún material que la minimice.

BIBLIOGRAFÍA

1. Rosenfield M. Computer vision syndrome: a review of ocular causes and potential treatments. *Ophthalmic Physiol Opt*. 2011 Sep; 31(5):502-15.
2. Blehm G, Vishnu S, Khattak A, Mitra S, Yee RW. Computer vision syndrome: a review. *Surv Ophthalmol*. 2005; 50(3):253-62.
3. Scheiman M. Accommodative and binocular vision disorders associated with video display terminals: diagnosis and management issues. *J Am Optom Assoc*. 1996; 67(9):531-9.
4. Cardona G, García C, Serés C, Vilaseca M, Gispets J. Blink rate, blink amplitude, and tear film integrity during dynamic visual display terminal tasks. *Corr Eye Res*. 2011 Mar; 36(3):190-7.
5. González-Mejome JM, Parafita MA, Yebra-Pimentel E, Almeida JB. Symptoms in a population of contact lens and noncontact lens wearers under different environmental conditions. *Optom Vis Sci*. 2007; 84(4):296-302.
6. Uchino M, Nishiwaki Y, Michikawa T, Shirakawa K, Kawaihara E, Yamada M, et al. Prevalence and risk factors of dry eye disease in Japan: Koura study. *Ophthalmology*. 2011; 118(12):2361-7.
7. Stapleton F, Strutton S, Pappas E, Skolnitsky C, Sweeney DF. Silicone hydrogel contact lenses and the ocular surface. *Ocul Surf*. 2006; 4(1): 24-45.
8. Santodomingo J, Villa C, Morgan P. Lentes de contacto adaptadas en 2012 en España. *Gaceta del Optometría y Óptica Oftálmica*. 2013;477: 28-31.
9. Efron N. Ocularly-rigid contact lenses. *Cont Lens Anterior Eye*. 2010;33 (5): 245-52.

OBJETIVOS

El **objetivo general** de este estudio es analizar si la prevalencia de CVS, es mayor en usuarios de lentes de contacto que en no usuarios, y diferenciar según el tipo de material

Objetivos específicos

- ✓ Identificar la prevalencia de CVS en usuarios y no usuarios de lentes de contacto
- ✓ Identificar los síntomas más referidos y que se padecen con mayor intensidad según el tipo de lente de contacto utilizada
- ✓ Estimar si existe un tipo de lente de contacto que minimice la prevalencia de CVS



¿CÓMO AFECTA EL TIPO DE LENTE DE CONTACTO A LA PREVALENCIA DEL COMPUTER VISION SYNDROME? ESTUDIO PILOTO EN POBLACIÓN UNIVERSITARIA.

Ana Tauste, Elena Ronda, José Fernández, María José Molina, María del Mar Seguí

METODOLOGÍA

Estudio de diseño transversal con una muestra de conveniencia de 60 estudiantes universitarios usuarios de ordenador.

En un examen preliminar se determinó si la persona por sus antecedentes o condiciones visuales, podría incluirse o no en el estudio. Se decidió excluir a aquellas personas con alteraciones oculares, intervenciones quirúrgicas y tratamientos que pudieran interferir en los resultados de sintomatología ocular y visual, así como aquellos que no alcanzaran AVmonocular unidad con su compensación habitual.

A continuación, se evaluó el CVS mediante un cuestionario auto-administrado desarrollado por los autores en un estudio previo. Se trata del *Computer Vision Syndrome Questionnaire (CVS-Q)* que evalúa, la frecuencia de aparición y la intensidad de 16 síntomas oculares y visuales. Una puntuación obtenida en el CVS-Q ≥ 7 permitió clasificar a los estudiantes como *sintomáticos*. También se recogió información acerca de las horas al día de uso de ordenador y de las características de las lentes de contacto.

Se realizó un análisis descriptivo de las variables estudiadas, y se compararon las diferencias en la prevalencia de CVS entre usuarios y no usuarios de LC, y según tipo de lente, mediante contraste de proporciones. Para estudiar diferencias entre la puntuación de CVS de usuarios y no usuarios de LC se usó el contraste de la U de Mann-Whitney. Para conocer si existían diferencias de puntuación de CVS según el material de la lente de contacto se realizó Kruskal-Wallis. Para medir la asociación entre la presencia o ausencia de CVS con el uso de lentes de contacto, se calculó la OR cruda y ajustada.

RESULTADOS

De los 60 estudiantes iniciales, tras el examen preliminar se decidió excluir a cinco (Fig. 1), quedando un total de 55 personas, de entre 18 y 26 años, en el que el 43,6% eran usuarios de lentes de contacto (Fig. 2).

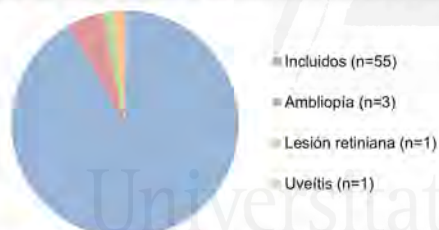


Figura 1. Participantes incluidos y excluidos en el estudio, motivos de exclusión



Figura 2. Distribución de la muestra (n=55) según el material de las lentes de contacto

Se observó que los usuarios de lentes de contacto presentaban mayor prevalencia en 9 de los 16 síntomas del cuestionario. En la tabla I se representan los síntomas más padecidos, la prevalencia de CVS y la puntuación obtenida en el CVS-Q, en usuarios y no usuarios de lentes de contacto.

Tabla I. Presencia de sintomatología en los no usuarios de lentes de contacto, y en los usuarios según el tipo de material

Grupo	Síntomas más prevalentes	Prevalencia de CVS	Puntuación media en el CVS-Q
No usuarios	•Picor (67,7%) •Enrojecimiento (58,1%)	41,9%	7,45 \pm 5,83
RPG	•Ardor (100%) •Lagrimo (100%)	50%	5,50 \pm 2,12
LCH	•Sequedad (70,6%) •Picor (64,7%)	70,6%	10,71 \pm 7,48
Hi-Si	•Picor (100%) •Enrojecimiento/Sequedad (60%)	60%	8,20 \pm 7,01



¿CÓMO AFECTA EL TIPO DELENTE DE CONTACTO A LA PREVALENCIA DEL COMPUTER VISION SYNDROME? ESTUDIO PILOTO EN POBLACIÓN UNIVERSITARIA

Ana Tauste, Elena Ronda, José Fernández, María José Molina, María del Mar Seguí

RESULTADOS

No se encontraron diferencias significativas de prevalencia de CVS en usuarios de lentes de contacto (66,7%) y no usuarios (41,9%), ni por tipo de lente, pero sí dentro del grupo de los usuarios de LCH, en el que la mayoría (70,6%) fueron sintomáticos (p-valor=0,016). Tampoco se encontraron diferencias significativas al comparar las puntuaciones del cuestionario (9,75 en usuarios y 7,45 en no usuarios).

En el análisis crudo, se encontró que el uso de lentes de contacto aumentaba más del doble la probabilidad de padecer CVS (ORc 2,77 IC95%: 0,91-8,39). En la figura 3 se puede observar la probabilidad de padecer CVS según el tipo de lente utilizada, tomando como referencia a los no usuarios de lentes de contacto. Se observa que en todos los tipos de lente existe una probabilidad de padecer CVS superior a la unidad, pero en el caso de las LCH esta probabilidad es la más alta y tiene prácticamente significación estadística (ORC 3,32 IC95%: 0,94-11,76). La probabilidad de padecer CVS en las LCH respecto a las RPG es del doble (ORC 2,40 IC95%: 0,12-46,39).

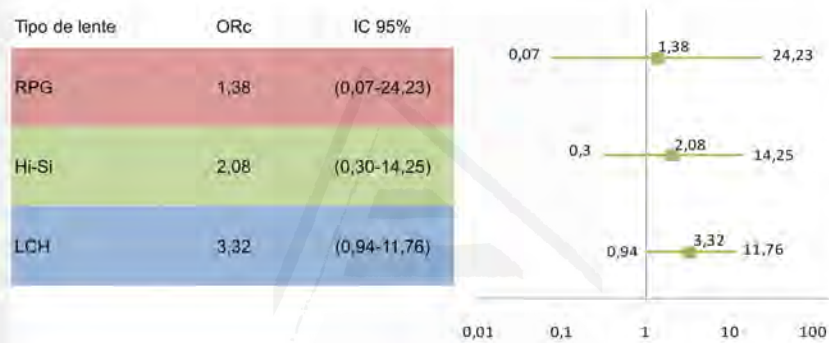


Figura 3. Asociación entre CVS en usuarios y no usuarios de lentes de contacto, odds ratios crudas e intervalos de confianza al 95% (categoría de referencia: no usuarios de lentes de contacto)

Además, al ajustar por exposición a ordenador, los usuarios de LCH siguen siendo los que mayor probabilidad de padecer CVS presentan (ORa 3,51 IC95%: 0,97-12,65).

CONCLUSIONES

A pesar de que parte de los resultados no son significativos, probablemente por el tamaño muestral, éstos sugieren que el uso de lentes de contacto incrementa la presencia de CVS, sobre todo las LCH. Las RPG y las Hi-Si parecen ser mejor opción de compensación en usuarios de ordenador debido a la permeabilidad de los materiales y el mayor intercambio lagrimal, que favorece la oxigenación de la cornea y da lugar a una menor sensación de sintomatología ocular.

4. Seguí MM, Crespo A, Fernández J, **Molina MJ**, Ronda E. Fiabilidad Test-Retest de un cuestionario para medir el Computer Vision Syndrome en trabajadores. En: Congreso Ibero-Americano de Epidemiología y Salud Pública. Granada, España.2013.



El Comité Científico certifica que la comunicación:

FIABILIDAD TEST-RETEST DE UN CUESTIONARIO PARA MEDIR EL COMPUTER VISION SYNDROME EN TRABAJADORES

de los autores:

MM. SEGUÍ, A. CRESPO, J. FERNÁNDEZ, MJ. MOLINA, E. RONDA

ha sido presentada como Póster Electrónico en el **Congreso Ibero-Americano de Epidemiología y Salud Pública**, celebrado en Granada los días 4 al 6 de septiembre de 2013.

Y para que así conste, se expide el presente certificado en Granada a 6 de septiembre de 2013.

Ildefonso Hernández Aguado
Presidente del Comité Científico

Conferencias impartidas

“La precisión de los analizadores visuales: Optec 6500 y Visiotest”.

“Vigilancia de la Salud Visual de los Trabajadores”.

Alicante, 14 de diciembre de 2016.



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

Departament d'Òptica, Farmacologia i Anatomia
Departamento de Óptica, Farmacología y Anatomía

Dña. CELIA GARCÍA LLOPIS, Coordinadora del Master en Optometría Avanzada y Salud Visual de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Alicante,

CERTIFICA

Que Dña. María José Molina Torres ha impartido las conferencias "La precisión de los analizadores visuales: Optec 6500 y Visiotest" y "Vigilancia de la salud visual de los trabajadores", el día 14 de diciembre de 2016 dentro de la asignatura Protección de la Salud Visual en el medio laboral, del Máster en Optometría Avanzada y Salud Visual de la Universidad de Alicante.

Y para que así conste y a los efectos oportunos, expido y firmo el presente certificado en Alicante, a catorce de diciembre de dos mil dieciséis.

Fdo. Celia García Llopis
Coordinadora del Master en Optometría Avanzada y Salud Visual

VºBº
El director del Departamento

Fdo. Vicente J. Camps Sanchis



Evaluadora externa en revistas científicas

1. Evaluadora externa en la revista científica sobre Salud Laboral, *Archivos de Prevención de Riesgos Laborales*.

Archivos
de
Prevención
de riesgos laborales

Certifico que

M^a José Molina Torres

del Instituto Valenciano de Seguridad y Salud en el Trabajo-INVASSAT, Servicio de Prevención de Riesgos Laborales de la Generalitat Valenciana, ha actuado como evaluadora externa de la revista científica sobre Salud Laboral, *Archivos de Prevención de Riesgos Laborales* en el transcurso de 2016. Y para que conste a todos los efectos, firmo este certificado en Barcelona, a 28 de marzo de 2017.


Universidad de Alicante

Elena Ronda Pérez

Directora Archivos de Prevención de Riesgos Laborales

2. Evaluadora externa en la revista científica *Environmental Health*.

Thank you for your review for Environmental Health



Environmental Health Editorial Office <em@editorialmanager.com>
dom 21/08/2016, 4:10
Usted

ENHE-D-16-00196

Dear Dr. Molina,

Thank you very much for your review of manuscript ENHE-D-16-00196, 'Safety and Health Risk Perceptions

We greatly appreciate your assistance.

Best wishes,

David Ozonoff, MD, MPH
Environmental Health
<http://www.ehjournal.net/>



ENVIRONMENTAL HEALTH

HOME • LOGOUT • HELP • REGISTER • UPDATE MY INFORMATION • JOURNAL OVERVIEW
MAIN MENU • CONTACT US • SUBMIT A MANUSCRIPT • INSTRUCTIONS FOR AUTHORS

em
Editorial
Manager

Role: Reviewer Username: MariaMolina

Review Assignments

Reviewer Main Menu

My Review History

New Reviewer Invitations (0)
Pending Assignments (0)
Completed Assignments (1)

3. Evaluadora externa en la revista científica *Ophthalmology & Eye Science* (IJOES).

Asunto: Re: Article Review Request

Fecha: Fri, 2 Dec 2016 13:04:34 +0100

De: María José Molina <molina_jostor@gva.es>

Para: Dieudonne Kaimbo Wa Kaimbo <dieudonne_kaimbo@yahoo.com>

Dear Diedudonne Kaimbo Wa Kaimbo,

According to the instructions I send the completed electronic review form.
Thank you for this opportunity.

Best Regards,

María José Molina Torres.

*Valencian Institute of Occupational Safety and Health
Alicante, Spain*

El 17/11/2016 a las 23:09, Dieudonne Kaimbo Wa Kaimbo escribió:

| Dear Maria José,

| Thank you for having agreed to review the manuscript for IJOES.

| Please below find the attached manuscript and electronic review form.

| Please try your best to complete your review within 2 weeks. |

| Thank you again for your contribution.

| Best Regards.

| Dieudonne Kaimbo Wa kaimbo

| Editor

