



Universidad Zaragoza



ACTUACIÓN OPTOMÉTRICA EN SALUD LABORAL

Trabajo de fin de grado

Realizado por:
Beatriz Cordón Ciordia

Dirigido por:
Dr. Jose Manuel Larrosa Poves
Irene Altemir Gómez

ÍNDICE página(s)

1. Resumen	- 2 -
2. Introducción	- 3 -
2.1 SÍNDROME VISUAL DEL ORDENADOR.....	- 5 -
2.1.1 EFECTOS DE LAS PVD EN LOS OJOS.....	- 7 -
2.2 LA LÁGRIMA.....	- 8 -
2.2.1 ESTRUCTURA DE LA PELÍCULA LAGRIMAL.....	- 8 -
2.2.2 INFLUENCIA DE LA LÁGRIMA EN LA CALIDAD VISUAL.....	- 10 -
2.3 OJO SECO.....	- 12 -
2.3.1 MÉTODOS DIAGNOSTICOS DE OJO SECO.....	- 13 -
3. Hipótesis	- 14 -
4. Objetivos	- 15 -
5. Materiales y métodos	- 15 -
5.1 TIPO DE ESTUDIO.....	- 15 -
5.2 PROTOCOLO EXPLORATORIO.....	- 16 -
5.3 RECOGIDA Y ANÁLISIS DE DATOS.....	- 19 -
6. Resultados	- 20 -
7. Discusión	- 23 -
8. Conclusiones	- 25 -
9. Bibliografía	- 26 -
10. Anexo-1	- 28 -

1. Resumen

Propósito: Evaluar la diferencia de calidad visual y calidad lagrimal en trabajadores tras la jornada laboral, con uso continuado de pantallas de visualización de datos.

Material y métodos: Se seleccionaron 19 pacientes de un centro de trabajo en el que su labor pasaba por la pantalla del ordenador.

A los pacientes se les realizó el mismo protocolo exploratorio antes y después de la jornada laboral y consistió en: evaluación de la agudeza visual (AV), diez medidas de aberrometría total sin pestañear, sensibilidad al contraste (SC) y medida del tiempo de ruptura de la película lagrimal (BUT).

Tras realizar la batería de pruebas se entregó a cada uno un cuestionario de sintomatología de ojo seco (OSDI) para comprobar de manera subjetiva la calidad visual de los pacientes.

Resultados: En el estudio comparativo entre antes y después no se encontró estadísticamente afectación tras la jornada laboral en las pruebas de calidad visual (agudeza visual, sensibilidad al contraste y aberrometría). Sin embargo en las frecuencias bajas (3cpm) de SC y en la prueba de calidad lagrimal (tiempo de ruptura lagrimal), sí que se confirman diferencias entre antes y después.

Conclusiones: En este estudio, pese al número pequeño de la muestra, en trabajadores que usan pantallas de visualización de datos (PVD) más de 4h/día existe una disminución del tiempo de ruptura lagrimal tras la jornada laboral expuesta a pantallas de visualización de datos pero que sin embargo, no afecta a la calidad visual.

2. Introducción

Cuando se habla de la salud laboral se hace referencia a la salud de las personas con relación a su ocupación profesional. La Salud Laboral se preocupa de la búsqueda del máximo bienestar posible en el trabajo, tanto en las actividades que se realizan en él, como en las consecuencias que tienen dichas actividades en los planos físico, mental y social del trabajador.

Hay que tener presente que las condiciones de trabajo pueden influir perjudicialmente sobre la salud cuando el trabajo se desarrolla en circunstancias que puedan causar accidentes o enfermedades, o también cuando produce fatiga e insatisfacción, y rompe el equilibrio mental y social de las personas.

Se trata, pues, de evitar el daño derivado del trabajo y de promover la salud de los trabajadores y trabajadoras, no sólo en el sentido más evidente (accidente de trabajo o daño físico) sino en un sentido más global.

El trabajo con pantallas de visualización de datos (PVD) es quizás el ejemplo más característico de cómo una nueva tecnología puede suponer la introducción de unos nuevos riesgos.

Las tareas cada vez están más informatizadas por lo que el número de trabajadores que usan PVD y la cantidad de tiempo en el trabajo utilizado con ellas están aumentando drásticamente. Aproximadamente el 75% de los puestos de trabajo en el año 2000 se basaron en ordenadores, mientras que el 50% de los hogares tenía un ordenador. Incluso para el uso recreativo de PVD para juegos de navegación por Internet y video también va en aumento.¹

Una gran parte de los trabajadores utilizan habitualmente o durante una parte relevante del trabajo, un equipo con pantalla de visualización de datos. Es por eso que el ordenador se ha convertido en la principal herramienta de trabajo para millones de personas, que aunque cuenta con numerosas ventajas, también puede producir perjuicios para la vista. (Figura 1)

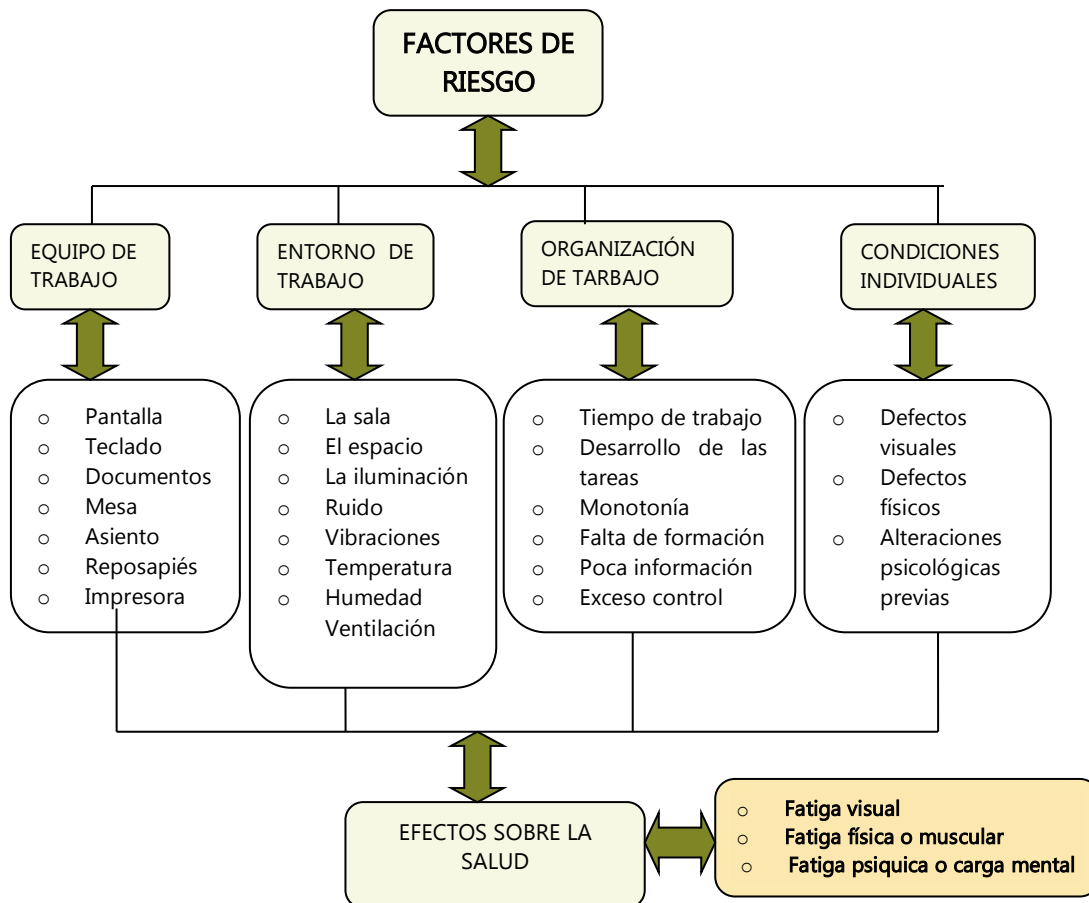


Figura 1: Factores de riesgo en trabajos con Pantalla de visualización de datos (PVD)

- **Los ojos y la vista:** La fatiga visual aparece fundamentalmente por las inadecuadas condiciones del trabajo con PVD, entre las que cabría destacar:
 - Distancia inadecuada de los tres puntos de visión permanente: pantalla-teclado-documento. La distancia entre estos tres puntos debe ser la misma con el objetivo de evitar la acomodación continua del ojo.
 - Discordancia entre la iluminación del documento y de la pantalla.
 - Deficiencias de los caracteres: centelleos persistentes, borrosidad, tamaño inadecuado, contrastes inadecuados.
 - Existencia de reflejos y deslumbramientos.

- **Trastornos músculo-esqueléticos:** causados por diseño inadecuado del puesto de trabajo:
 - Sedentarismo/ inmovilidad en el puesto de trabajo.

- Distancia inadecuada de pantalla-teclado-documento,
- Acondicionamiento inadecuado de las condiciones ergonómicas de los elementos del trabajo (silla inadecuada, dimensiones insuficientes de la mesa...).
- La presencia de deslumbramientos y reflejos provoca inadecuadas posturas de trabajo.

➤ **Salud general y estrés:** Una mala organización del trabajo, el exceso de trabajo en tiempo o intensidad y la falta de control sobre las condiciones de trabajo incrementan los niveles de estrés. El resultado suele ser un empeoramiento del estado de salud y la aparición de problemas de salud como: depresión, ansiedad, cambios en el comportamiento, dolores de cabeza, fatiga, etc.²

2.1 SÍNDROME VISUAL DEL ORDENADOR

De todos estos problemas que pueden sufrir los trabajadores de pantallas en este trabajo trataremos sobre todo los problemas relacionados con el ojo y la visión. Para ello hablaremos sobre el síndrome del ordenador; una afección que relaciona los problemas oculares derivados de largas exposiciones frente a PVD.

El **síndrome visual del ordenador (SVO)** es un trastorno que afecta a los individuos que trabajan frente al monitor del ordenador. Los factores que explican la aparición del SVO son la posición inapropiada como sentarse demasiado cerca del monitor del ordenador, la mala iluminación de la habitación, el aumento del brillo de la pantalla y el parpadeo infrecuente.³

Signos y síntomas de síndrome visual del ordenador

Los siguientes signos se consideran importantes para diagnosticar síndrome visual del ordenador. Los síntomas pueden variar en función de la estabilidad de la película lagrimal y del daño en la superficie ocular.

SIGNOS	SÍNTOMAS
<ul style="list-style-type: none"> -Menisco lagrimal disminuido o irregular. -Presencia excesiva de partículas. -Rotura de la película lagrimal antes del siguiente parpadeo. -Producción de lágrimas hiperosmóticas. -Anormalidad o ausencia de la capa superficial lipídica. -Capa mucosa anormal o inadecuada. -Presencia de un trastorno de la superficie epitelial. 	<ul style="list-style-type: none"> -Sensación de ardor. -Lagrimo, como mecanismo reflejo y protector. -Cierre palpebral incompleto. -Secreción mucosa. -Sensación de cuerpo extraño. -Sequedad y fotofobia.⁴

Se pueden prevenir estos problemas siguiendo los consejos de Ergonomía Visual. (Figura 2).



Figura 2. Posición y distancias correctas frente al ordenador.

Además de una correcta posición frente al ordenador, es recomendable:

- Cada cierto tiempo, retirar la vista de la pantalla y situarla en otro lado. Mirar por la ventana, algo que tengamos cerca o simplemente la pared.
- Conviene de vez en cuando, levantarse, caminar y estirar.
- En caso de estar muchas horas por día, se pueden realizar ejercicios de estiramiento y relajación.
- Regular los factores ambientales.⁵

2.1.1 EFECTOS DE LAS PVD EN LOS OJOS.

Las impresiones sobre un monitor de ordenador, a diferencia del papel, esta formadas por píxeles, que son pequeños puntos. Sus bordes son borrosos lo que origina escaso contraste y márgenes indefinidos. El ojo tiene que reenfocarse constantemente para mantener nítidas las imágenes. Esto supone un esfuerzo de los músculos oculares. Más aún, cuando se está sentado cerca del monitor del ordenador, se produce un retraso de acomodación, que el individuo trata de corregir.

En relación con la lágrima, trabajar frente a un ordenador implica que se aumente la superficie ocular expuesta a la pantalla. En términos médicos, se produce un incremento de la abertura palpebral, que provoca un mayor grado de evaporación de la lágrima. Si la pantalla está situada en una posición más elevada que la mirada, el área de exposición será mayor. Y en consecuencia, se producirá una mayor sequedad ocular, ya que también se da un déficit en la producción de lágrima, lo que deriva en la aparición de la fatiga visual.

A la vez, se produce una menor frecuencia de parpadeo. Se considera que el uso de ordenadores reduce la frecuencia de parpadeo de 22 a 7 por minuto. El grado de concentración, la dificultad de la tarea visual y el esfuerzo de fijación en la pantalla influyen en esta menor frecuencia.⁶

2.2 LA LÁGRIMA

La parte expuesta del globo ocular, la córnea y la conjuntiva bulbar, está cubierta por una película fluida espesa conocida como película lagrimal precocular. La película lagrimal es la superficie del ojo que permanece en contacto más directo con el medio ambiente. Es de vital importancia para proteger al ojo de las influencias externas y para mantener la salud de la córnea y conjuntiva subyacentes. La estabilidad óptica y el funcionamiento normal del ojo dependen del suministro adecuado que recubra su superficie así como su correcto drenaje.

2.2.1 ESTRUCTURA DE LA PELÍCULA LAGRIMAL

La película precorneal de lágrima consta de tres capas: lipídica, acuosa, y mucínica, cada una de ellas con funciones separadas, aunque con interfases poco definidas. (Figura 3)

Capa lipídica externa.

Es segregada por las Glándulas de Meibomio.

La naturaleza química de la capa lipídica es principalmente serosa y está formada por ésteres de colesterol y algunos lípidos polares.

1. Funciones:

- Retrasar la evaporación de la capa acuosa de la película lagrimal.
- Disminuir la tensión superficial de la película de lágrimas. Esto, a su vez, lleva agua a dentro de la película lagrimal y hace más gruesa la capa acuosa.
- Lubrica los párpados mientras pasan sobre la superficie del globo ocular.

2. La **disfunción** de esta capa puede dar lugar a un ojo seco por evaporación.

Capa acuosa media.

Es segregada por las glándulas lagrimales y las glándulas accesorias de Krause y Wolfring. Esta capa constituye casi la totalidad del espesor de la película lagrimal.

Contiene sales inorgánicas, agua, proteínas, enzimas, glucosa, urea, metabolitos, electrolitos, glicoproteínas y bioplímeros activos superficiales.

1. Funciones:

- Suministrar oxígeno atmosférico al epitelio corneal avascular.
- Función antibacteriana debida a la presencia de proteínas en las lágrimas. Por lo tanto los pacientes con ojo seco serán más susceptibles a las infecciones.
- Eliminar cualquier irregularidad mínima de la superficie corneal anterior.
- Lavar y eliminar desechos y estímulos nocivos y permitir el paso de leucocitos después de la lesión.

2. La **deficiencia** de esta capa puede dar lugar a un ojo seco por hiposecreción.

Capa interna de mucina.

Es segregada por las células calciformes conjuntivales, las criptas de Henle y las glándulas de Manz.

Adopta el aspecto de cresta de las microvellosidades de las células epiteliales.

1. Funciones:

- Humidificar la córnea al convertir al epitelio corneal de una superficie hidrofóbica a otra hidrofílica.
- Lubricación

2. La **deficiencia** de esta capa puede ser un signo de un estado hiposecretor o de evaporación.⁷

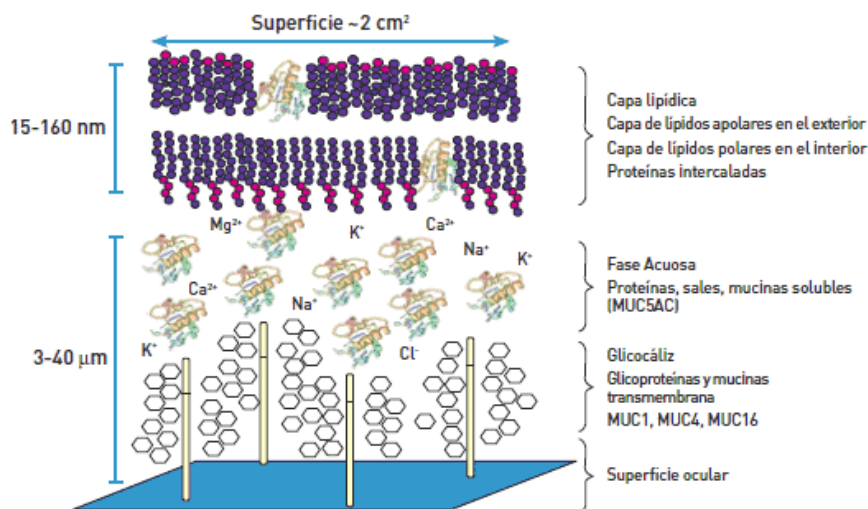


Figura 3. Propuesta de modelo de la película lagrimal humana (no está a escala).

2.2.2 INFLUENCIA DE LA LÁGRIMA EN LA CALIDAD VISUAL

Cualquier cambio en el espesor o regularidad de la película lagrimal influye en el sistema óptico del ojo pudiendo inducir aberraciones adicionales. El aumento pues de las aberraciones tras la rotura de la película lágrima puede reducir la calidad de imagen retiniana, por lo que una película lagrimal estable es importante para la calidad de la visión.

Montés-Micó⁸ y su equipo confirmaron que los ojos con síndrome de ojo seco presentaban mayores aberraciones de alto orden que ojos sanos, debido a un mayor grado de irregularidad de la película lagrimal: se produce un aumento del coma vertical mayor que el horizontal; el efecto de la gravedad en la película lagrimal y el efecto del párpado superior después del parpadeo, así como la formación de meniscos lagrimales, producen asimetría en el meridiano vertical. También se obtiene una aberración esférica más positiva en ojos secos debido a un adelgazamiento de la película lagrimal diferente en el centro de la córnea que en la periferia (una película lagrimal central más delgada induce una aberración esférica más positiva).

Sin embargo, la fuente que provoca estas aberraciones ópticas es incierta, ya que también puede provenir de la superficie irregular del epitelio, de uniformidades en el índice de refracción de la lágrima, de una superficie irregular de la lágrima, de la deshidratación corneal tras la rotura lagrimal o una combinación de todos estos efectos

En otro estudio Montes-Micó con Rodríguez Galietero, afirmaron que las aberraciones ópticas creadas por una mala película lágrima contribuyen a la reducción de la calidad visual por el aumento progresivo de aberraciones que se dan tras el parpadeo.

(figura 4).⁹

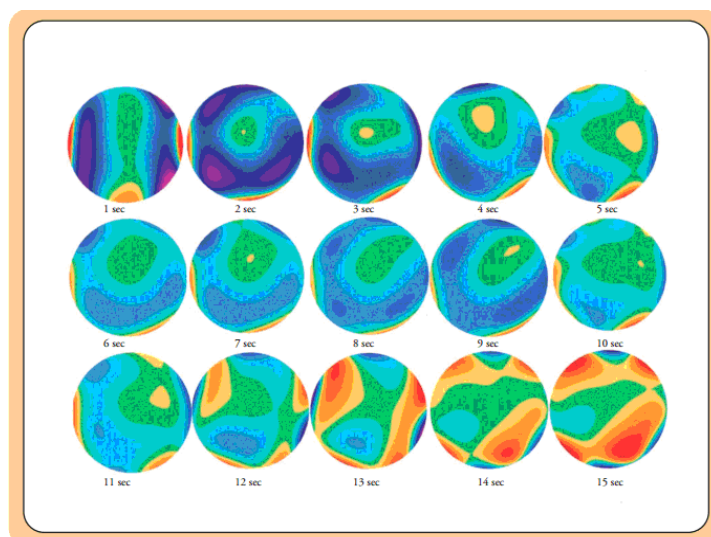


Figura 4. Mapa de aberraciones corneales a diferentes tiempos tras el parpadeo.

De igual manera ocurre con la sensibilidad al contraste, la cual empeora al no existir uniformidad en la película lagrimal o mala calidad de ésta.

La SC proporciona información adicional sobre el mundo visual. Esto incluye información sobre la visibilidad de objetos que varían en tamaño, contraste y orientación. Otra razón para medir la SC es que los pacientes pueden describir cambios en la visión que son independientes de la agudeza visual. Con frecuencia, muchos de estos pacientes tendrán agudeza visual que se encuentra dentro de los límites normales. En este caso, las pruebas de SC tienen la probabilidad de mostrar anomalías que pueden ayudar en el diagnóstico y el tratamiento. La SC puede verse afectada por varios factores. Estos factores incluyen diversos parámetros relacionados con las condiciones de visión: ametropía, problemas retinianos y estabilidad lagrimal.

En un estudio realizado sobre las aberraciones de ojo seco de Montes Micó¹⁰, se produce una mejora en la SC tras la instilación de lágrimas artificiales en pacientes con ojo seco.

2.3 OJO SECO

Los tres factores necesarios para la recuperación efectiva de la superficie de la película lagrimal son: reflejo de parpadeo normal, congruencia entre la superficie ocular externa y los párpados y epitelio corneal normal.

El ojo seco es una alteración que se produce en la superficie de la córnea y la conjuntiva por falta de lágrima o porque ésta es de mala calidad.

Como consecuencia, la superficie del ojo no está bien lubricada, lo que puede dar origen a molestias oculares, problemas visuales y lesiones en la córnea y la conjuntiva.

Ojo seco hiposecretor Sjögren

El síndrome de Sjögren es un proceso inflamatorio mediado por citocinas y receptores que afecta a los ácinos y a los conductos de las glándulas lagrimales dando lugar a una hiposecreción grave con afectación de la superficie ocular.

- 1.1 Síndrome de Sjögren primario se caracteriza por la presencia de boca seca y anticuerpos que indican una patogenia autoinmune.
- 1.2 El síndrome de Sjögren secundario se caracteriza por un trastorno autoinmune sistémico del tejido conectivo.

Ojo seco hiposecretor no Sjögren

1. La primaria relacionada con la edad es la más frecuente.
2. Destrucción del tejido lagrimal por un tumor o inflamación
3. Ausencia de glándula lagrimal después de extirpación quirúrgica.
4. Obstrucción de los conductos de la glándula lagrimal como resultado de cicatrización conjuntival grave.

Ojo seco evaporativo

La deficiencia de lípidos suele ser secundaria a disfunción obstructiva de la glándula de Meibomio.

Cobertura defectuosa de la superficie del ojo por la película lagrimal como resultado de una congruencia alterada entre el párpado y el globo ocular o un parpadeo defectuoso.¹¹

2.3.1 MÉTODOS DIAGNOSTICOS DE OJO SECO

La evaluación de la calidad y cantidad de la película lagrimal es de suma importancia para diagnosticar la presencia de ojo seco. Es igual de relevante saber identificar la sintomatología asociada a él., por esto es de vital importancia que los test y cuestionarios que se utilicen midan estos parámetros de forma fiable y predecible.

1. Cuestionarios: Principal herramienta para el diagnóstico. Saber cómo se recuerdan los síntomas y poder gradarlo es crucial para el diagnóstico.

El laboratorio Allergan© diseñó hace unos años el test **OSDI** (ocular surface disease index). Es un sencillo test creado para establecer una clasificación del ojo seco según su sintomatología y gravedad. Consiste en 12 preguntas sobre situaciones relacionadas con la sintomatología experimentada por el paciente en la última semana. Este test es especialmente útil en clínica, pues además de los resultados clínicos que podamos obtener con las pruebas objetivas realizadas, tenemos cuantificada la situación de sintomatología sufrida por el paciente.¹²

2. Medidas de volumen lagrimal: La finalidad de estos test es saber la cantidad de lágrima, sobretodo el componente acuoso que hay en el ojo.

Existen varios métodos para medir el volumen lagrimal, siendo el más utilizado el test de Schirmer, con distintas variantes según queramos saber la secreción lagrimal total, basal o refleja.

3. Estabilidad de la película lagrimal: Se mide la evaluación de la estabilidad de la película lagrimal entre parpadeo y parpadeo.

Los principales test son: Tiempo de ruptura lagrimal (BUT) y BUT no invasivo (NIBUT).

4. Tinciones oculares: con esto se trata de valorar la integridad del epitelio corneal y conjuntival.

Normalmente se realizan con fluoresceína, Rosa de bengala o Verde lisamina.

5. Otras pruebas de medida: se realizan además pruebas como patrones interferométría del patrón lipídico, la osmolaridad de la lágrima o citologías de impresión.¹³

El ojo seco ha mostrado un marcado aumento debido al uso de PVD, y se ha convertido en un problema de salud importante que afecta la calidad de vida en los países más industrializados.

El principal factor causante de ojo seco es el exceso de evaporación de lágrima debido a la disminución de frecuencia de parpadeo. Esto se ha relacionado directamente con las PVD. El grado de concentración, la dificultad de la tarea visual y el esfuerzo de fijación en la pantalla influyen en esta disminución.

La experiencia clínica acumulada en los últimos años indica una elevada prevalencia del ojo seco en la población adulta de nuestra área geográfica. Probablemente estos datos están relacionados con características de la población actual como su tasa de mortalidad tan alta, incidencia de patologías oculares como glaucoma y el elevado número de actividades relacionadas con pantallas de visualización de datos.

Un estudio realizado en Japón descubrió que la prevalencia de ojo seco, diagnosticado como anomalías de la película lagrimal y de la superficie ocular, era significativamente más alta entre los usuarios de lentes de contacto y de PVD, que en no usuarios de lentes y no usuarios de PVD.¹⁴

3. Hipótesis

La hipótesis que se planteó fue: "La calidad visual de los trabajadores con pantalla de ordenador, al final del día se ve disminuida por la pérdida de su calidad lagrimal. Lo que afecta al tiempo de ruptura lagrimal, a sus aberraciones ópticas y a la sensibilidad al contraste."

Se analizará nuestra hipótesis investigando si la percepción por el paciente de los síntomas en el mismo momento en que son percibidos tiene un patrón relacionado a la exposición a PVD.

4. Objetivos

Para demostrar la hipótesis se plantearon los siguientes objetivos:

El primer objetivo que se persigue es evaluar si los pacientes trabajadores que usan pantallas de visualización de datos son capaces de relacionar si los diversos síntomas de molestia ocular al final del día se deben al uso prolongado de ordenador durante la jornada laboral.

El segundo objetivo será relacionar los síntomas con los signos observados.

Se investigará si la percepción por el paciente de los síntomas está relacionada con una baja calidad y cantidad lagrimal tras la jornada laboral.

5. Materiales y métodos

El presente estudio se realizó en el período comprendido entre Enero de 2014 y marzo de 2014. Su realización se dividió en distintas fases: cálculo de la muestra y planificación temporal de las acciones a realizar, selección de los pacientes, diseño del dossier de evaluación para cada uno de los sujetos y elección de la batería de pruebas clínicas más adecuadas a los objetivos del estudio. Las pruebas clínicas fueron ordenadas de tal manera que su realización no comprometiera los resultados de la siguiente prueba.

5.1 TIPO DE ESTUDIO

En el presente estudio evaluaremos una presunta relación causal entre un factor: pantallas de ordenador, y un efecto, repuesta o resultado: disminución de la calidad visual y la calidad lagrimal.

CÁLCULO DE LA MUESTRA

Nuestro estudio se realizó a 19 pacientes en el Hospital Universitario Miguel Servet. En comparación con otros estudios es una muestra pequeña pero suficiente para poder obtener resultados discutibles.

CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN

En el estudio clínico participaron 38 ojos de 19 pacientes. Todos ellos tenían un trabajo laboral en el que pasaban más de 6 horas al día frente al monitor del ordenador.

Todos los sujetos fueron informados sobre los objetivos del estudio y las pruebas clínicas a las que iban a ser sometidos, dando su consentimiento de participación.

El rango de edad de la muestra fue de 22 a 62 años.

Los criterios de exclusión fueron: problemas de la superficie ocular ya diagnosticadas por patología previa que pudieran modificarnos los resultados de la muestra.

5.2 PROTOCOLO EXPLORATORIO

DOSIER DE EVALUACIÓN

El dossier de evaluación individual consta de un cuestionario con la historia clínica ocular del paciente, para valorar los factores de riesgo e historia ocular; un cuestionario de sintomatología de ojo seco, para diagnosticar y evaluar el grado de severidad; y una ficha de evaluación donde se anotaron los resultados obtenidos en las pruebas clínicas. *(Ver Anexo 1)*

El cuestionario de historia clínica recogía datos personales y datos relacionados con la historia ocular del paciente.

Cuestionario de sintomatología; El uso de este tipo de cuestionarios es muy útil para sistematizar el diagnóstico y la valoración de la severidad de la sintomatología en cada paciente. Con ellos se obtienen datos numéricos que permiten hacer un tratamiento estadístico de los resultados.

En este estudio clínico se realizó el cuestionario OSDI por su sencillez y fácil comprensión. La puntuación total en OSDI se calcula con la siguiente fórmula:

$$OSDI = \frac{\text{Suma de las preguntas contestadas} \times 100}{\text{Total de preguntas contestadas} \times 4}$$

Una puntuación de 100 corresponde a una discapacidad total (respuesta "En todo momento" a todas las preguntas contestadas), mientras que una puntuación de 0 corresponde a ninguna discapacidad (respuesta "En ningún momento" a todas las preguntas contestadas).

La ficha de evaluación recogía todos los datos obtenidos en las pruebas clínicas realizadas.

PROTOCOLO EXPLORATORIO

Para evaluar el estado de la película lagrimal y la calidad visual se realizaron las siguientes pruebas clínicas: medida de la AV, tiempo de ruptura lagrimal (BUT), SC y progreso de la aberración total ocular producida sin pestañear. También fueron exploradas las estructuras oculares con la lámpara de hendidura.

Esta batería de pruebas fue realizada antes de la jornada laboral, aproximadamente entre las 8 y media y las 9 y media horas de la mañana y fueron repetidas al acabar la mañana, sobre las 13 horas.

Aberrometría

Se realizó con el aberrómetro Krw1000, que utiliza el patrón de Hartman sack para la obtención del patrón aberrométrico del ojo. Se hacen 10 medidas de la RMS total sin parpadear con una duración de aproximadamente 1 segundo para cada medida.

Medida de la AV

Se midió la máxima AV a la que el paciente conseguía llegar con su corrección de lejos. Primero monocularmente y después binocularmente.

El test de optotipo utilizado fueron letras de Snellen. La AV se anotó en decimal.

Sensibilidad al contraste

La pantalla de Sensibilidad al Contraste CVS-1000E es la prueba más utilizada en todo el mundo. Esta prueba proporciona cuatro filas de particiones de curvas de ola. Estas particiones evalúan las frecuencias espaciales de 3, 6, 12 y 18 ciclos/grados.

El test se realiza monocularmente y después binocularmente a una distancia de 2,5m. Con condiciones de iluminación controladas.

Exploración con lámpara de hendidura

Se realizó una exploración completa de todas las estructuras oculares para descartar cualquier patología que pudiese estar provocando ojo seco. Se observaba si existía cualquier signo antes de la jornada laboral y persistía después de ella o si se agravaba.

Tiempo de ruptura lagrimal

El Tiempo de Ruptura Lagrimal o Break Up Time (BUT) es un test que evalúa la estabilidad de la película lagrimal. Mide el intervalo transcurrido entre el último parpadeo completo y la primera aparición de desecación en la superficie ocular.

Para visualizarlo, se instiló fluoresceína sódica (tiras fluoresceína) en la conjuntiva bulbar del paciente procurando no inducir lagrimeo reflejo y se le pidió al paciente que se mantuviera sin parpadear el mayor tiempo posible. La observación se realizó con un la lámpara de hendidura a 16 aumentos.

En 1973 Lemp y Hamill¹⁵ establecieron el punto de corte diagnóstico de ojo seco en <10 segundos, pero por otro lado, según Wang y cols¹⁶, para evitar los inconvenientes de la fluoresceína, describieron el Tiempo de Ruptura Lagrimal No Invasivo o NIBUT que alcanza una sensibilidad del 82% y una especificidad del 86% para el diagnóstico de ojo seco cuando se utiliza en 10 segundos como criterio de corte.

Aunque se puede considerar el NIBUT como un método más fiable, el BUT se ha propuesto como único test clínico para decidir si un problema visual está relacionado o no con la película lagrimal.

5.3 RECOGIDA Y ANÁLISIS DE DATOS

Una vez recogidos todos los datos en el dossier de evaluación (*Ver Anexo-1*), se pasaron a una hoja de cálculo (en nuestro caso Excel, de Microsoft Office).

Los datos obtenidos fueron analizados estadísticamente utilizando el programa informático SPSS IBM.

Primero se realizó el análisis de Kolmogorov-Smirnov para comprobar si la muestra se ajusta a la normalidad. Si los resultados se ajustan a la normalidad realizaremos test paramétricos, y si los datos no se ajustan a la normalidad, realizaremos test no paramétricos.

Realizamos la prueba t de Student para muestras relacionadas y así poder contrastar las dos medias y ver si las diferencias entre antes y después son significativas o no. De forma arbitraria y por convenio, se adopta el valor del 5% o del $p=0.05$. Cuanto menor sea la p , mayor será la tendencia a concluir que la diferencia existe en realidad.

Para algunos gráficos comparativos, se utilizó la opción de gráficos de una hoja de cálculo.

6. Resultados

La edad media de los pacientes fue de 46 años con un máximo de 62 años y un mínimo de 22 años. El 95% de los pacientes fueron mujeres.

Se midió la aberración total progresiva sin pestañear antes y después de la jornada de trabajo por medio del error cuadrático medio del frente de onda (RMS). Los resultados se muestran en la tabla (tabla 1).

	ANTES		DESPUÉS		P-value
	Media	Desviación estándar	Media	Desviación estándar	
Medida 1	0,153	0,100	0,187	0,182	0,226
Medida 2	0,152	0,076	0,169	0,109	0,093
Medida 3	0,149	0,066	0,187	0,154	0,097
Medida 4	0,158	0,070	0,170	0,098	0,323
Medida 5	0,157	0,078	0,178	0,122	0,259
Medida 6	0,164	0,090	0,177	0,106	0,396
Medida 7	0,152	0,699	0,172	0,100	0,155
Medida 8	0,162	0,096	0,181	0,134	0,357
Medida 9	0,149	0,066	0,174	0,113	0,109
Medida 10	0,146	0,065	0,172	0,126	0,202

Tabla 1. 10 medidas de RMS antes y después de la jornada laboral.

Como vemos no hubo diferencias estadísticamente significativas entre los valores obtenidos antes y después en ninguna de las diez medidas realizadas. Los valores de las diez medidas de RMS se ven modificados tras la jornada laboral en valores de aberración más altos pero estadísticamente no es significativa la diferencia.

La toma de la AV se hizo con la mejor corrección del paciente obteniendo valores cercanos a la unidad (tabla 2).

	ANTES		DESPUÉS		P-value
	Media	Desviación estándar	Media	Desviación estándar	
AV mono	0,935	0,203	0,948	0,201	0,478
AV bino	1,002	0,142	0,973	0,169	0,076

Tabla 2. AV monocular y binocular antes y después de la jornada laboral

No se observaron diferencias significativas en la AV antes y después de la jornada laboral. Destacamos que el dato más significativo pero sin llegar a serlo fue el de la AV binocular.

La siguiente prueba realizada fue la medida de la SC, tanto monocular (tabla 3) como binocular.

	ANTES		DESPUÉS		P-value
	Media	Desviación estándar	Media	Desviación estándar	
A 3cpg	1,686	0,155	1,760	0,189	0,029
B 6cpg	1,880	0,257	1,848	0,280	0,351
C 10cpg	1,613	0,202	1,582	0,198	0,128
D 18cpg	1,108	0,257	1,135	0,208	0,350

Tabla 3. Sensibilidad al contraste binocular antes y después de la jornada laboral

No hubo diferencias estadísticamente significativas en los valores de SC para las frecuencias de 6 10 y 18. Sin embargo se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la frecuencia baja de 3 cpm.

Las medias de la SC de forma binocular nos da valores más altos que los realizados monocularmente, como era de esperar. Aunque no son significativos los valores ni en monocular ni en binocular, de forma binocular, existen valores bastante más cercanos a la significatividad.

Finalmente se realizó la prueba de tiempo de ruptura de la película lagrimal instilando fluoresceína sódica. En este caso, los resultados obtenidos antes y después de la jornada son muy significativos (tabla 4).

	ANTES		DESPUÉS		P-value
	Media	Desviación estándar	Media	Desviación estándar	
BUT	11,18	3,486	9,456	4,126	0,01

Tabla 4. Tiempo ruptura película lagrimal antes y después de la jornada laboral

Dentro del dossier de evaluación se realizó el test de sintomatología de ojo seco OSDI. En el siguiente gráfico (figura 5) observamos las puntuaciones obtenidas, de todos los pacientes evaluados, en el test OSDI para la valoración de la calidad de vida en ojo seco encontrada.

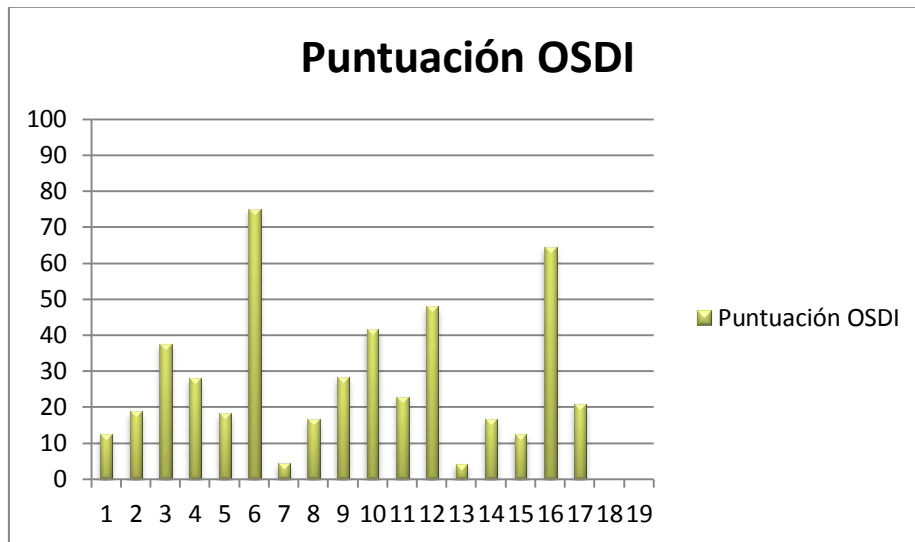


Figura 5. Puntuación OSDI de los 19 pacientes.

Según el resultado de la puntuación OSDI, se divide en cuatro grupos diferentes atendiendo a su severidad (tabla 5).

Puntuación	De 0 a 12	De 13 a 22	De 23 a 32	De 33 a 100
Grado de severidad	Normal	Medio	Moderado	Severo

Tabla 5. Clasificación del grado de SOS según puntuación OSDI.

En nuestro caso obtenemos que el reparto queda como se observa en el siguiente gráfico (figura 6). En él podemos ver que sintomatológicamente existe en la muestra del estudio un 26% de pacientes con ojo seco severo frente a un 32% de ojos normales, es decir, sin patología de ojo seco.

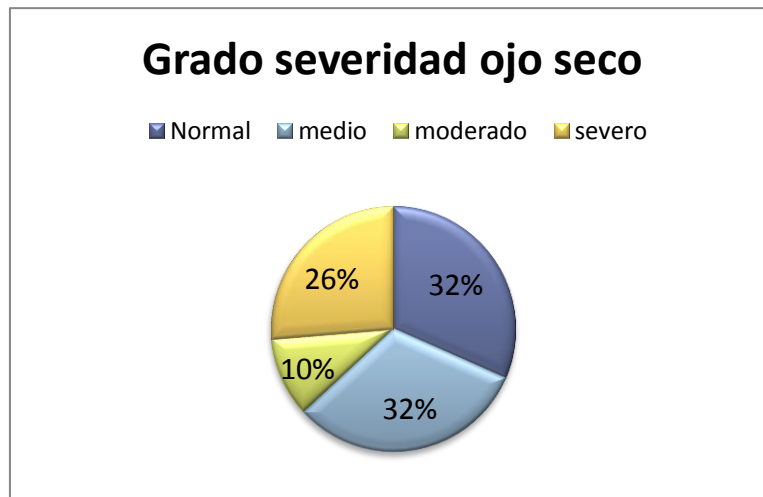


Figura 6. Porcentaje de los pacientes con los diferentes grados de severidad de SOS.

7. Discusión

El estudio muestra resultados similares en cuanto a las pruebas de calidad visual antes y después de la jornada de trabajo por lo que no podemos afirmar que las PVD afecten a la visión. Los resultados estadísticos nos dicen que no hay diferencias significativas en la RMS, agudeza visual y SC (excepto frecuencias bajas). Sin embargo el resultado estadístico del tiempo de ruptura lagrimal sí es significativo. Es decir, tras la exposición de 4 ó 5 horas frente a pantallas de visualización de datos, se corrobora que la calidad lagrimal se ve afectada por una peor estabilidad lagrimal.

Varios estudios han demostrado esto. El efecto de concentración mental al mirar y leer en un PVD disminuye la frecuencia de parpadeo, a diferencia de lo que ocurre en la tarea de lectura con un documento de papel. La consecuencia de esta reducción, es un incremento de evaporación de la capa lagrimal y disminución del tiempo de ruptura. La baja lubricación y la sequedad ocular consecuente anulan la limpieza, lubricación y nutrición de la córnea.¹⁷

Al ser pacientes voluntarios elegidos sin previo aviso, no se pudo exigir unas normas como evitar el uso de lágrimas artificiales durante el estudio, lo cual nos podría haber modificado los resultados.

En el estudio hemos visto que existe una disminución de la calidad lagrimal tras el uso de PVD pero hay que señalar que no se ha comparado esto con un estudio control de calidad lagrimal en pacientes que no usen PVD en su jornada laboral, por lo que esta disminución de calidad puede también deberse al paso del día, cansancio, factores ambientales...

Sí es cierto que no podemos confirmar que existen efectos negativos de calidad visual en los trabajos frente a PVD, pero si nos fijamos en las medias de los datos hallados antes y después de cada prueba, podemos ver, que tras la jornada, los valores de RMS aumentan, que la SC está disminuida y que la AV monocular es más baja.

En el estudio aberrométrico, a pesar de no ser significativa la diferencia entre antes y después, la RMS de las diez medidas es mayor tras la exposición a PVD.

Cabe destacar que en el estudio, se valoró globalmente la aberración total del ojo (RMS), en la cual se suma la aberración corneal más la aberración interna. Tal vez una elección más meticulosa de las aberraciones que genera la falta de la película lagrimal, coma y aberración esférica, nos hubiera dado posiblemente resultados más específicos en cuanto al cambio de las aberraciones debidas a la lágrima tras la exposición a PVD.

Con los resultados hallados es probable que si la muestra del estudio hubiera sido mayor, podríamos haber obtenido datos significativos en los resultados de las pruebas de calidad visual (RMS, SC y AV).

La valoración de la calidad visual en este estudio se ha llevado a cabo por medio de la toma de la AV y la SC, posiblemente una exploración más amplia con otros test como velocidad lectora, visión del color y estereopsis hubieran podido dar una valoración más exacta de la calidad visual.

No se han reportado en la literatura datos de disminución de SC en frecuencias bajas en pacientes de pantallas de visualización por lo que este dato puede abrir una nueva línea de investigación, relacionado otros factores con las frecuencias bajas de SC.

Existe un porcentaje relativamente alto de los pacientes que remiten síntomas graves relacionados con pacientes de ojo seco severo. En la muestra elegida no se tuvo en cuenta si se trataba de pacientes que llevaban mucho tiempo en un puesto de trabajo usando PVD o si llevaban poco tiempo. Una exposición diaria durante varios años probablemente agravaría la sintomatología, obteniendo puntuaciones aún más altas en el test OSDI.

Con este estudio podemos consolidar que los síntomas visuales y oculares asociados con el uso de PVD se producen a menudo y como hemos visto son relevantes. El aumento creciente hacia una mayor utilización de dispositivos electrónicos debería incitar a sus usuarios a tomar las medidas ergonómicas adecuadas para poder prevenir o eliminar los síntomas asociados de su uso.

8. Conclusiones

Los resultados estadísticos de las pruebas realizadas para medir la calidad visual (AV, SC y RMS) son los que no han dado significatividad. Sin embargo la prueba de calidad lagrimal (BUT) sí ha dado relación entre las muestras de antes y después.

Por tanto, tras el estudio realizado podemos confirmar que:

1. El trabajo con pantalla de visualización durante cuatro horas seguidas da síntomas visuales descritos subjetivamente por los pacientes.
2. No se encuentran diferencias en los valores relativos a la AV, aberraciones entre antes y después de la jornada laboral.
3. La SC de baja frecuencia está afectada después de la jornada laboral lo que nos puede indicar una peor calidad de visión al terminar el trabajo con pantalla de visualización.
4. El tiempo de ruptura lagrimal del paciente es menor después de la exposición a pantallas de ordenador por tiempo prolongado, dando una incomodidad descrita por los pacientes.

9. Bibliografía

- 1- Kanitkar k, Carlson A & Yee R. Ocular Problems Associated With Computer Use. Review of ophthalmology. 2005 Mayo.
- 2- Del Río J, González Videgaray M. Trabajo prolongado con computadoras: consecuencias sobre la vista y la fatiga cervical. En: IX Congreso Internacional de Ergonomía. México: 2007.p. 1-28.
- 3- Susmita G. Sahah, Tarjani Y. Shah, Yogesh C. Shah. Síndrome visual del ordenador y ojo seco. En Garg A, Sheppard J, Donnerfeld E, Meyer C, Mehta K. Ojo seco y otros trastornos de la superficie ocular. Madrid; Editorial médica paramericana; 2008 p. 174-176
- 4- Shorff A. Estudio pre-LASIK (laser assisted stromal in-situ keratomileusis) del ojo seco. En Garg A, Sheppard J, Donnerfeld E, Meyer C, Mehta K. Ojo seco y otros trastornos de la superficie ocular. Madrid; Editorial médica paramericana; 2008. p. 123-124
- 5-Valenzuela Serrano A. Reeducción postural integral. 1ªedición. Badalona, España: Editorial Paidotribo; 2012.p.53-54.
- 6- Adenwala A. Etiopatogenia y clasificación del ojo seco. En: Garg A; Sheppard J; Donnerfeld E; Meyer C; Mehta K. Ojo seco y otros trastornos de la superficie ocular. Madrid; Editorial médica paramericana; 2008. p. 35.
- 7- Jack J. Kanski. Clinical Ophthalmology. 5ª Edición. Madrid, España: Elsevier España S.A; 2003.
- 8- Montés-Micó R , Cáliz A , Alió JL. Análisis de frente de onda de las aberraciones de alto orden en pacientes con ojo seco. J Refract Surg. 2004 May-Jun; 20 (3):243-247.
- 9- Alió J. Aberrometría, frente de onda, cirugía refractiva. SCO. 2005 Septiembre; 38(3): 4-8.
- 10- Montés Micó R. Cambios en las aberraciones ópticas tras la instilación de lágrimas artificiales en pacientes con ojo seco. Gaceta óptica. 2006; Vol.403:3
- 11- Jack J. Kanski. Clinical Ophthalmology. 5ª Edición. Elsevier España S.A. Madrid. España
- 12- Walt JG, Rowe MM, Stern KL. Evaluating the functional impact of dry eye: the Ocular Surface Disease Index. 1997:1431-1436

13- Meyer D. Pruebas y principios diagnósticos en el síndrome de ojo seco. En Garg A; Sheppard J; Donnenfeld E; Meyer C; Mehta K. Ojo seco y otros trastornos de la superficie ocular. Madrid; Editorial médica paramericana; 2008. p. 57-74

14-Hikichi T, Yoshida A, Fukui Y et al.Prebalance of dry eye in Japanese eye centers. Graefes Arch ClinExp Ophthalmol,

15- Lemp MA, Dohlman CH, Kuwabara T, Holly FJ, Carroll JM. Dry eye secondary to mucus deficiency. Trans Am Acad Ophthalmol Otolaryngol 1971; 75: 1223-1227.

16- Wang HF, Fukuda M, Shimomura Y. Diagnosis of dry eye. Semin Ophthalmol. 2005;20:53-62

17- Kanitkar k, Carlson A & Yee R. Ocular Problems Associated With Computer Use. Review of ophthalmology. 2005 Mayo.

10. Anexo-1

DOSIER DE EVALUACIÓN

Nombre y apellidos:

Edad:

Puesto de trabajo:

Quejas:

Usuario de LC:

Antecedentes oculares:

FICHA DE EVALUACIÓN:

ANTES (7:30-9:00h):

→ Medidas aberración RMStotal:

	Medida 1	Medida 2	Medida 3	Medida 4	Medida 5	Medida 6	Medida 7	Medida 8	Medida 9	Medida 10
OD										
OI										

→ Sensibilidad al contraste CSV-1000

	A (3cpg)	B(6cpg)	C(10cpg)	D (18cpg)
OD				
OI				
BINO				

→ AV:

	AV Snellen
OD	
OI	
BINO	

→ BUT tiempo ruptura lagrimal:

	segundos
OD	
OI	

DESPUÉS (12:30-14:00h):

→ **Medidas aberración RMStotal:**

	Medida 1	Medida 2	Medida 3	Medida 4	Medida 5	Medida 6	Medida 7	Medida 8	Medida 9	Medida 10
OD										
OI										

→ **Sensibilidad al contraste CSV-1000**

	A (3cpg)	B(6cpg)	C(10cpg)	D (18cpg)
OD				
OI				
BINO				

→ **AV:**

	AV Snellen
OD	
OI	
BINO	

→ **BUT tiempo ruptura lagrimal:**

	segundos
OD	
OI	

Comentarios:

CUESTIONARIO OSDI

Conteste a las siguientes preguntas marcando la casilla que mejor represente su respuesta:

¿Ha experimentado alguna de las siguientes alteraciones durante la última semana?

	FRECUENCIA				
	En todo momento	Casi en todo momento	El 50% del tiempo	Casi en ningún momento	En ningún momento
Sensibilidad a la luz					
Sensación de arenilla en los ojos					
Dolor de ojos					
Visión borrosa					
Mala visión					

¿Ha tenido problemas en los ojos que le han limitado o impedido realizar alguna de las siguientes acciones durante la última semana?

	FRECUENCIA				
	En todo momento	Casi en todo momento	El 50% del tiempo	Casi en ningún momento	En ningún momento
Leer					
Conducir de noche					
Trabajar con un ordenador o utilizar un cajero automático					
Ver la televisión					

¿Ha sentido incomodidad en los ojos en alguna de las siguientes situaciones durante la última semana?

	FRECUENCIA					
	En todo momento	Casi en todo momento	El 50% del tiempo	Casi en ningún momento	En ningún momento	NO SÉ
Viento						
Lugares con baja humedad (muy secos)						
Zonas con aire acondicionado						

