



BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA
FACULTAD DE MEDICINA
SECRETARÍA DE INVESTIGACIÓN Y ESTUDIOS DE POSGRADO
MAESTRÍA EN CIENCIAS MÉDICAS E INVESTIGACIÓN

TESIS

**“EFECTO DEL TIEMPO DE EXPOSICIÓN A LA
COMPUTADORA SOBRE LA FUNCIÓN LAGRIMAL EN
INDIVIDUOS CON SÍNDROME VISUAL POR
COMPUTADORA”**

Que para obtener el grado de
MAESTRÍA EN CIENCIAS MÉDICAS E INVESTIGACIÓN

PRESENTA:
María del Rosario Sánchez Valerio.

DIRECTORAS DE TESIS:
D.C. Irma del Carmen Zamora Ginez
D.C. Blanca Guadalupe Báez Duarte

CO-DIRECTORA EXTERNO:
D.C. Verónica Vallejo Ruiz

CO-DIRECTOR EXTERNO EXPERTO:
D.M. Karim Mohamed Noriega.

PUEBLA, NOVIEMBRE DEL 2017.

Agradecimientos.

El presente trabajo ha sido el resultado de un arduo trabajo clínico, con el apoyo incondicional de mis compañeros de grupo de investigación, indudablemente no hubiera sido posible sin que mis asesoras internas creyeran en este proyecto; gracias Dra. Irma Zamora y Dra. Blanca Báez por su fe y su paciencia para entender un tema completamente nuevo para ustedes, pero su invaluable experiencia sentó las bases para que pudiera realizarse; reitero mi agradecimiento a la Dra. Verónica Vallejo, quien con su experiencia y su método hicieron de este un trabajo pulcro y con pocas líneas criticables, su aportación fue sumamente valiosa como profesionista y como persona; de igual manera mi agradecimiento y admiración como colega y director externo al Dr. Karim Mohamed, a quien la vida puso en mi camino para ser colaborador integral de este proyecto y entre universidades, por el tiempo, la paciencia y su gran experiencia en esta línea de investigación. A mi estimada Raquel, por su ayuda invaluable para la conclusión de este proyecto. De la misma forma agradezco también el apoyo económico de las instituciones que ayudan a la formación de investigadores: CONACYT y mi casa y cuna el IMSS por brindarme la oportunidad de recibir esta formación

Dedicatorias

El presente trabajo producto del esfuerzo, aprendizaje y perseverancia es al fin la conclusión del arduo trabajo que implica una maestría, misma, que cambió mi enfoque como clínico y despertó mi interés en la investigación. Lo dedico primero que nada a mi padre Ignacio, tu ausencia aún duele, para ti mi querido, este logro, a Alicia mi madre, amiga y consejera, quien me hizo una mujer perseverante en sus propósitos de vida; a mis pequeños Laura, Alondra y Ángel por sus tantas noches y días donados a este proyecto, a mi esposo José Antonio, colega, cómplice y compañero de maestría, por invitarme a vivir juntos esta aventura, alentarme en mis momentos de flaqueza y siempre aplaudir mis logros, todos ellos han sido todos tan importantes para la conclusión de este proyecto, como yo misma.

Resumen.

Objetivo. Evaluar el efecto del tiempo de exposición a la computadora sobre la función lagrimal en individuos con Síndrome Visual por Computadora (SVC).

Material y métodos. Se seleccionaron sujetos de 20-45 años derechohabientes de Hospital Universitario (n-108), ambos géneros, sin comorbilidades. Fueron excluidos sujetos con diagnóstico de enfermedad o cirugía ocular, usuarios de medicamentos tópicos y de lentes de contacto. A los sujetos seleccionados que cumplieron con los criterios de inclusión se les aplicó el cuestionario CVSS17 (por sus siglas en inglés, Computer Vision Scale Symptom 17) para ser agrupados en los diferentes niveles del SVC. Se detectó Enfermedad de Ojo Seco (EOS) en dichos sujetos mediante el índice de enfermedad de superficie ocular (OSDI; por sus siglas en inglés, Ocular Surface Disease Index). La función lagrimal se evaluó mediante tres criterios: 1) La secreción acuosa por medio de las pruebas Schirmer 1 (con anestésico tópico); 2) El tiempo de ruptura lagrimal mediante la prueba TRL, y 3) La integridad de la superficie ocular valorada por medio de tinciones corneales (Oxford, Nei-Clerk y Sicca OSS). El tiempo de exposición a la computadora se determinó mediante cuestionario específico dentro de la historia clínica.

Resultados: El tiempo promedio de exposición a la computadora, medido de diferentes formas tuvo correlaciones positivas con las pruebas de función lagrimal. En relación al tiempo de exposición a la computadora medido en horas por año y el tiempo de ruptura lagrimal (TRL) se obtuvo una correlación negativa significativa ($Rho = -0.463$) ($p < 0.000$), es decir a mayor cantidad de horas por año menor tiempo de ruptura lagrimal. La relación entre el tiempo de exposición a la computadora medido en años y la superficie ocular mediante mostró correlaciones positivas ($rho = 0.404$; $p < 0.000$). El tiempo promedio de horas acumuladas, fue de 13557 ± 11496.4 , el cual correlacionó de forma negativa con el Tiempo de Ruptura Lagrimal ($rho = -0.376$; $p < 0.000$) y con la integridad de la superficie ocular de forma positiva ($rho = 0.433$, $p < 0.000$) en sujetos que presentaron diferentes niveles de sintomatología para el SVC, sin embargo, la secreción lagrimal no estuvo relacionada de forma significativa con la exposición a la computadora.

Conclusiones: El uso prolongado de la computadora en sujetos con SVC correlacionó significativamente de forma negativa con el tiempo de ruptura lagrimal y de forma positiva con integridad de la superficie ocular, pero no con la secreción lagrimal.

Índice

PUEBLA, NOVIEMBRE DEL 2017.....	I
Agradecimientos.....	II
Dedicatorias.....	III
Resumen.....	IV
Lista de abreviaturas	VIII
Lista de Figuras.....	X
Lista de Gráficas	XI
Lista de Cuadros.	XII
Capítulo 1.....	1
1. Antecedentes generales.....	1
1.1 Síndrome Visual Por Computadora	1
1.-Respuesta inapropiada Del óculo motor	6
2. -Enfermedad de Ojo Seco (EOS).	7
1.2 Función lagrimal	7
1.2.1. Enfermedad de ojo seco	10
Figura 2. Clasificación de enfermedad de ojo seco	11
1.2.1.4. Tratamiento	15
2.- Antecedentes específicos.	16
Capítulo 2.....	19
3. Planteamiento del problema.	19
4. Objetivos.	20
4.1 Objetivo general	20
4.2 Objetivos específicos	20
5. Justificación.....	21
6. Material y método.....	21
6.5. Variables y escalas de medición	23
6.7. Análisis de datos.	32
7. Recursos Financieros.....	33
Capítulo 3.....	34
8. Resultados.	34
Gráfica 1. Magnitud de sintomatología de síndrome visual por computadora	35
Gráfica 2. Proporción de sujetos de con síntomas de enfermedad de ojo seco	36
Gráfica 3. Clasificación de acuerdo a la severidad de los síntomas de EOS	
mediante el OSDI	36
Cuadro 11. Tiempo de exposición a la computadora.....	38
Cuadro 12. Análisis de correlación entre las pruebas de función lagrimal y el	
tiempo de exposición a la computadora medida en diferentes formas.....	39
9. Discusión.....	43
10. Conclusiones.....	47
11. Fortalezas y debilidades.....	48

12. Perspectivas.....	49
13. Bibliografía.	50
14. Anexos.	54
Anexo A.	54
CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO	54
Aspectos éticos.....	56
Anexo B Variables de estudio	57
.....	57
Anexo C Escalas de medición de las variables.....	58
Anexo D.....	59
TEST OSDI DE SEQUEDAD OCULAR.....	59
Anexo E	60
Escala CVSS17.	60
Anexo F	63
HISTORIA CLÍNICA OFTALMOLÓGICA.....	63
ANEXO G.....	64
EXPLORACIÓN FÍSICA OFTALMOLÓGICA (Hoja de recolección de datos).	64

Lista de abreviaturas

AMIPCI	Asociacion mexicana de internet
BUT	(Break up time) Tiempo de ruptura lagrimal
CFF	Frecuencia de Fusión Crítica
DE	Desviación estándar
CVSS17	Escala de Síntomas de Visión por Computadora
DEWS	Dry Eye Work Shop
DP	Dioptrías Prismáticas
Dpi	Puntos por pulgada
EOS	Enfermedad de Ojo Seco
FAMBUAP	Facultad de Medicina de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla
HUP	Hospital Universitario Puebla
UFL	Unidad Funcional Lagrimal
LCD	Pantalla de cristal líquido
OSDI	Índice de Superficie Ocular
PC	Computadora personal (Personal Computer)
PDA	Punto de descanso de acomodación
PL	Película lagrimal
RPA	Punto de descanso de la acomodación

SDL	Síndrome de Disfunción Lagrimal
SO	Superficie Ocular
SVC	Síndrome Visual Por Computadora
SV	Sistema Visual
VDT	Video-terminal

Lista de Figuras.

Figura 1 Película lagrimal

Figura 2 Clasificación de ojo seco

Figura 3 Escala de tinción Oxford.

Figura 4 Escala de tinción Nei- Clerk.

Figura 5 Escala de tinción SICCA-OSS

Lista de Gráficas

Grafica 1 Niveles de sintomatología SCV

Grafica 2 Proporción de sujetos con síntomas

Grafica 3 Severidad de síntomas SVC

Grafica 4 Correlación entre el tiempo de exposición y TRL

Lista de Cuadros.

Cuadro 1. Factores que contribuyen al SVC.

Cuadro 2. Categorías mayores en el síndrome visual por computadora

Cuadro 3. Secuencia de pruebas.

Cuadro 4. Metodología TRL

Cuadro 5. Metodología evaluación de la superficie ocular .

Cuadro 6 Metodología Test de Schirmer

Cuadro 7. Encuesta de Tiempo de exposición

Cuadro 8. Tipo de computadora y dispositivos electrónicos adicionales

Cuadro 9. Promedios de pruebas de función lagrimal

Cuadro 10. Pruebas de función lagrimal alteradas

Cuadro 11. Tiempo de exposición a la computadora.

Cuadro 12. Correlación entre las evaluaciones de ojo seco, el tiempo de exposición a la computadora y el síndrome visual por computadora.

Cuadro 13. Resumen de hallazgos clínicos entre grupos con y sin síntomas

Cuadro 14. Tiempo de exposición a la computadora en diferentes medidas por grupos de sujetos divididos de acuerdo con si presentaron o no síntomas.

Capítulo 1.

1. Antecedentes generales.

1.1 Síndrome Visual Por Computadora

La computadora, herramienta más usada para desarrollar el trabajo de millones de personas esta causando enfermedades que eran desconocidas hasta hace unas décadas, ahora el mundo entero ha centrado su atención en una entidad no entendida por completo; el síndrome visual por computadora, sin embargo; en América latina, las investigaciones relacionadas con este tema no se incrementaron de manera proporcional con el número de usuarios de computadora y la adquisición de equipos de computo (INEGI, 2010). Así mismo, pocos son los países que muestran interés en investigar estos aspectos (Río Martínez, Heraclio, En, Microbiana, & Videgaray, n.d.).

Se estima que entre 45 y 70 millones de personas ocupan una gran cantidad de horas frente al VDT (Video-terminal) para realizar tareas diarias en la oficina, hogar o entretenimiento; dando origen a diferentes enfermedades relacionadas con su uso, entre las que se encuentran el Síndrome Visual por computadora, cuya prevalencia es variable en diferentes lugares del mundo (Akinbinu & Mashalla, 2014).

En 1994 la Academia Americana de Optometría dio nombre a una constante de síntomas que tenían relación con el uso de la tecnología, especialmente la Video terminal, y fue nombrada por ellos “Síndrome Visual Por Computadora” (SVC). Este complejo fue definido como “La combinación de los problemas de ojo y la visión, asociados al uso de la computadora” (Association, 1997)

Esta condición es experimentada por los usuarios de computadora especialmente cuando operan más de treinta horas a la semana y/o uso por mas de 10 años; por lo que su definición fue modificada “ A la combinación de los problemas de ojo y la visión, asociados al uso prolongado de la computadora”(Blehm, Vishnu, Khattak, Mitra, & Yee, 2005).

1.1.1. Prevalencia.

La prevalencia de SVC varía de 64 a 90% entre los usuarios de computadora. Se ha estimado que cerca de 60 millones de personas sufren SVC y que alrededor de un millón de casos nuevos aparece cada año. Alrededor del 70% de los trabajadores de

oficina son portadores del síndrome, pero la prevalencia reportada varía alrededor del mundo con cifras muy cercanas a las anteriormente comentadas; también varía dependiendo del tipo de trabajo desempeñado, por ejemplo, la prevalencia entre estudiantes de ingeniería fue de 81.9% en comparación con 78.6 % en los estudiantes de medicina (Akinbinu & Mashalla, 2014).

Para entender esta prevalencia, es importante conocer que el número de computadoras personales en uso en todo el mundo superó los dos mil millones de unidades para el 2014 y permanece muy concentrada en mercados "maduros", como EEUU, Europa Occidental y Japón que actualmente cuentan con el 58% del total de PC (por sus siglas en inglés Personal Computer) (Anon, 2017). De ahí que la prevalencia más elevada se encuentre en estos países (Akinbinu & Mashalla, 2014).

En lo que se refiere a estadísticas nacionales hay 42.3 millones de mexicanos con una computadora y 37.6 millones con acceso a internet, esta última cifra incluye a los usuarios que tienen un Smartphone, teléfono celular o similares. Se estima que en México existen nueve millones de hogares con una computadora, lo que equivale al 30% de los hogares del país y un crecimiento de 6.9% en comparación con los datos del 2010 (INEGI, 2010).

1.1.2. Factores que contribuyen al desarrollo del SVC.

Diversas condiciones pueden favorecer la aparición del síndrome, éstas se establecen como propias del sistema visual, inherente al medio ambiente o propio de la computadora (Cuadro 1). La humedad del medio ambiente es un componente crítico para la estabilidad de la película lagrimal y el tiempo de evaporación de la lágrima, dando por resultado una disminución gradual de la comodidad en pacientes que inicialmente fueron asintomáticos, por lo que el aire acondicionado y el calor afectan la estabilidad de la película lagrimal. Los factores ambientales como aire acondicionado seco, ventiladores, la acumulación de estática, polvo de oficina en general puede tener alguna relación con los síntomas de superficie ocular. La frecuencia de parpadeo mientras se trabaja en el equipo, es significativamente menor que el normal; esto lleva a la mala calidad de la película lagrimal; además el parpadeo disminuye con la reducción de tamaño de fuente, menor contraste, aumento de la demanda cognitiva de la tarea, y el espaciamiento entre caracteres y líneas (Loh & Redd, 2008).

Cuadro 1. Factores que contribuyen al síndrome visual por computadora

Factores Personales	Postura inadecuada Inadecuado ángulo de visión Distancia de Visualización	Disminución del parpadeo.	Enfermedades oculares previas Medicamentos Edad
Factores ambientales	Iluminación pobre	Aire acondicionado Ventiladores Calor excesivo	
Factores de la computadora	Pantallas pequeñas	Pobre resolución Pobre contraste Resplandor de pantalla	Frecuencia de actualización lenta

Tomado de (Loh & Redd, 2008)

Las ametropías no compensadas, tales como miopía, astigmatismo o presbicia empeoran los síntomas oculares los cuales pueden empobrecer el trabajo realizado de los usuarios y su calidad de vida (Loh & Redd, 2008). Las personas a las que se les prescriben lentes correctoras tienden a inclinar su cabeza por que sus lentes no estan diseñados para mirar en la computadora; ellos adoptan posturas para mirar la computadora que no son ergonómicamente correctas y pueden favorecer parte de los sintomas de SVC (Kokab & Khan, 2012).La miopía transitoria fue reportada por 20% de los trabajadores usuarios de computadora al final de su turno de trabajo. La miopía transitoria adquiere permanencia con el tiempo prolongado de uso de computadoras comparado con otras formas de uso de visión en trabajo cercano; además de un incremento en el riesgo de incremento en la miopía (Blehm et al., 2005).

1.1.3. Manifestaciones clínicas

El SVC consiste en un conjunto de síntomas entre los que se encuentran: fatiga visual, fatiga ocular, sensación de ardor, irritación, enrojecimiento, visión borrosa, y la alteración de la película lagrimal cuya deficiencia se traduce en ojo seco (Jatinder Bali, Navin, & Thakur, 2007).

El SVC presenta diversas alteraciones como la astenopia especialmente definida como la falta de confort y fatiga ocular, la cual ocurre con más frecuencia mientras se observan imágenes en tercera dimensión, debido a que se provoca un conflicto entre la acomodación y la convergencia (Nakaishi & Yamada, 1999).

El SVC se ha dividido en cuatro categorías principales según sus manifestaciones clínicas: astenopia, relacionados a la superficie ocular, visual y extra ocular(Blehm et al., 2005).(Cuadro 2).

Cuadro 2. Categorías mayores en el síndrome visual por computadora

Categoría Sintomática	Síntomas	Posible Causa
Astenopia	Fatiga ocular Ojos cansados Dolor de ojos	Visión binocular Acomodación
Superficie Ocular	Ojos secos Ojos llorosos Ojos irritados	
Visual	Visión Borrosa Lentitud de enfoque Visión doble Presbiopía	Error refractivo Acomodación Visión binocular Corrección presbiópica
Extra-ocular	Dolor de cuello Dolor de espalda Dolor de hombro	Localización de la pantalla de la computadora

Tomado de (Blehm, Vishnu, Khattak, Mitra, & Yee, 2005)

1.1.4. Diagnóstico del SVC

La detección del SVC se hace mediante una escala de síntomas llamado CVSS17, por su siglas en inglés Computer Vision Symptom Scale; la cual fue desarrollada para medir la sintomatología visual y ocular asociada al uso de Video terminales (VTD). Es un instrumento válido y confiable aplicable a sujetos en edad laboral que utilizan VTD. Fue desarrollado mediante un cuestionario piloto en 636 sujetos, que lo completaron y sus respuestas se evaluaron según el modelo Rash, el análisis de los componentes principales, el índice de separación de los sujetos, el funcionamiento diferencial de los ítems, el ajuste entre la dificultad de los ítems y la habilidad de los sujetos. Para evaluar la validez del constructo, se correlacionó con una escala de molestias visuales (VDS) en 163 usuarios de VTD. La consistencia interna del CVSS17 fue de 0.92 y se calculó coeficiente de correlación de Pearson entre el total de scores de CVSS17 y el VDS obteniendo 0.60: 0.51 ($P < 0.001$) En sujetos quienes completaron el test-retest (tiempo

de intervalo 15.8 +- 3 días) el CCI fue de 0.849 (95% CI, 0.800–0.887), y la curva ROC fue de 8.14. En este cuestionario se investigan los síntomas relacionados con el uso de la computadora en las últimas cuatro semanas de trabajo, tales como visión borrosa, fatiga ocular, dolor ocular entre otros además han detectado que el tiempo de exposición favorece la aparición de estos síntomas (AnexoE). Una vez obtenidas las respuestas, estas obtienen una puntuación (Anexo E1). Calculada la puntuación de cada ítem, se realiza ésta ecuación para la obtención de un puntaje bruto mediante la siguiente ecuación: $CVSS17 = (\text{Suma puntuación total} \times 17) / \text{Número de respuestas válidas}$. El puntaje obtenido se coteja en una tabla de equivalencia para obtener el nivel de sintomatología, que va del 1 al 6 (Anexo E2)(González-Pérez, Susi, Antona, & Barrio, 2014).

Es importante aclarar que éste cuestionario, fue creado para medir la sintomatología visual y ocular en sujetos con SVC, y no es un instrumento diagnóstico, porque no tiene un punto de corte para hacerlo; pero es aplicable a usuarios de computadora y por el solo hecho de obtener una calificación mayor a cero en la calificación total, se consideran portadores del mismo. También vale la pena acentuar, que solo evalúa los primeros tres aspectos, es decir astenopia, superficie ocular y visual, sin considerar el aspecto extraocular. Una de las debilidades de la escala es que falta evidencia de validez (validez discriminante, validez divergente y evidencia adicional de validez de constructo), así como determinar los valores normales de CVSS para la población con sus variantes de estado socioeconómico, raza etc. La fortaleza más importante del CVSS17 es que es capaz de evaluar síntomas oculares relacionados al uso de la computadora sin las principales limitaciones de instrumentos previamente desarrollados (González-Pérez, Susi, Antona, & Barrio, 2014).

1.1.5. Fisiopatología del SVC

Para el adecuado funcionamiento visual se deben enfocar los rayos luminosos para que formen una imagen en la retina independientemente de la distancia en la que esté situado el objeto; la acomodación es el proceso por el cual el cristalino varía su distancia focal en respuesta a cambios en la vergencia de la luz incidente (Grosvenor, 2005). La acomodación, la convergencia y la miosis constituyen un conjunto complejo de funciones para conseguir la percepción clara de los objetos cercanos: el primero, mediante la modificación de la curvatura del cristalino, el segundo llevando los ejes visuales de los dos ojos sobre el punto de fijación; el tercero, eliminando el exceso de aberración esférica

y aumentando la profundidad del campo. Estos tres movimientos están controlados por fibras del nervio motor ocular común (III PC) (Kaufman, 2004).

El SVC presenta por un lado diversas alteraciones a causa de la falta de relajación del nervio óculo motor que se traducen en cefalea, fatiga ocular y visión borrosa y por otro lado a la alteración de la película lagrimal cuya deficiencia se traduce en enfermedad de ojo seco (Jatinder Bali et al., 2007).

Los factores oculares que llevan a SVC se dividen en dos grandes áreas (Blehm et al., 2005):

- 1.- Respuesta inapropiada del óculo motor
- 2.- Enfermedad de Ojo Seco

1.-Respuesta inapropiada Del óculo motor

El rendimiento visual se ve afectado por una serie de parámetros de la pantalla, que afectan el nervio motor ocular común; como el tamaño de los caracteres, la estructura y el estilo; y por el contraste de la imagen y la estabilidad. Por ejemplo; las imágenes de computadora se componen de pequeños puntos brillantes llamados píxeles o líneas horizontales llamadas tramas, que colectivamente forman las imágenes. Estas imágenes en realidad son poco definidas y de bordes borrosos, a diferencia de la forma impresa es más brillante en el centro y su brillo disminuye hacia los bordes exteriores, lo cual en conjunto causa estimulación de la acomodación; aunado a esto, se realiza un sobreacomodamiento en un promedio de -0.50 a -0.75 Dioptrías Prismáticas (DP), cuando el estímulo se coloca a 40 cm de distancia (Jatinder Bali, Navin, & Thakur, 2007).

Los ojos tienen dificultad para mantener el foco en píxeles debido a los márgenes borrosos; El sistema de acomodación relaja a un punto llamado punto de descanso de la acomodación (PDA), que normalmente es 67 cm por detrás de la pantalla. Sin embargo, los ojos de nuevo tratan de centrarse en los píxeles, dando origen a un círculo vicioso, manteniendo la acomodación en un estado dinámico. Ello demanda más exigencia visual e incluso pequeños defectos de refracción los cuales, sin corregir se vuelven significativos. Por otra parte, a bajas frecuencias de actualización (número de veces que la pantalla se pinta para hacer una imagen cada minuto de un monitor), los caracteres en la pantalla pueden parecer parpadear, esto da lugar a quejas subjetivas de irritación, fatiga y dolor de cabeza (Jatinder Bali et al., 2007).

Para que el ojo lleve a cabo óptimamente la visión, es necesaria la integridad y funcionalidad de sus estructuras, entre los coadyuvantes que permiten dicho equilibrio está la función lagrimal que se encarga del mantenimiento de la humedad ocular para permitir la formación de imágenes nítidas durante el mecanismo de la visión (Kaufman, 2004).

2. -Enfermedad de Ojo Seco (EOS).

En general, la enfermedad de ojo seco es de origen multifactorial y de severidad variable; en particular el SVC puede producir EOS debido a los mecanismos descritos anteriormente. Es importante entender a la enfermedad de ojo seco como pérdida del equilibrio de la película lagrimal que lleva implícita la alteración en la función lagrimal (Willcox, Argüeso, Georgiev, & Holopainen, 2017).

1.2 Función lagrimal

La unidad funcional lagrimal (UFL) es un sistema basado en un reflejo que controla la secreción de los componentes acuosos, de lípidos y mucina de las lágrimas en respuesta a estímulos ambientales, puede ser considerado como un sistema de respuesta rápida, que compensa los efectos de la desecación (por ejemplo, baja humedad y alta velocidad del viento) mediante un incremento en el flujo de lágrimas y en la velocidad de parpadeo. La pérdida de esta capacidad juega un rol importante en la enfermedad de ojo seco (Colin Chan, 2015).

El conjunto de película lagrimal, glándulas lagrimales, epitelios corneal y conjuntival, así como glándulas de Meibomio trabajan juntas como Unidad Funcional Lagrimal (UFL), para preservar la integridad y función de la Superficie Ocular (SO); que es necesaria para la salud y normal funcionamiento del ojo y el sistema visual (Colin Chan, 2015).

Durante el sueño, cuando los ojos están cerrados, la secreción lagrimal es mínima, pero cuando los ojos se abren, la tasa de flujo aumenta, de manera que la secreción basal de la lágrima se produce de forma constante a lo largo del día para mantener estable la película lagrimal (PL), esta es producida por las glándulas accesorias y es regulada por el simpático. Mientras que la glándula lagrimal principal funciona como reservorio y proporciona cantidades copiosas de lágrima para lavar partículas infecciosas e irritantes de la superficie ocular (Colin Chan, 2015).

La película lagrimal ocupa dos compartimientos en la superficie del ojo abierto; la primera se encuentra en los fornices y los espacios detrás de los párpados, y la segunda es la lágrima pre ocular, que comprenden el menisco lagrimal y la película lagrimal propiamente dicha. La parte precorneal de la película lagrimal tiene un grosor de aproximadamente 3 μm (Colin Chan, 2015).

La SO comprende anatómicamente la totalidad del recubrimiento mucoso e histológicamente, cubre dos territorios importantes: la córnea y la conjuntiva; formadas por un epitelio estratificado escamoso no queratinizado (Kaufman, 2004).

La mayor parte de la secreción lagrimal (secreción basal y refleja) se regula por la UFL, cuya producción normal es de 7 μl en promedio (98% de la película lagrimal total), mediante estimulación de los nervios aferentes de la SO. Estas señales se integran en el sistema nervioso central y pueden modificarse por determinadas funciones corticales como la emoción. La producción lagrimal disminuye hasta un 66% con la aplicación de anestesia tópica y a un nivel indetectable con la anestesia general (Marube, 2009).

La película lagrimal tiene 4 funciones primordiales: proporcionar una superficie lisa y regular para asegurar una visión nítida, mantener el confort de la superficie ocular, proteger la superficie de agresiones externas ambientales o infecciosas y mantener la homeostasis de la córnea (Kaufman, 2004).

La película lagrimal normal se distribuye sobre la superficie ocular en volumen de 5 a 10 μl . El promedio de flujo lagrimal en humanos es de 1 a 2 $\mu\text{l}/\text{min}$. Está constituida por capas relacionadas entre sí, producidas por diferentes estructuras palpebrales y oculares: la capa lipídica, la capa acuosa y la mucinosa (Willcox, Argüeso, Georgiev, & Holopainen, 2017); (Bron, Paiva, Chauhan, & Bonini, 2017a) (Bron, Paiva, Chauhan, & Bonini, 2017b). Dichas capas para su estudio se separan y se ilustran en la figura 1.

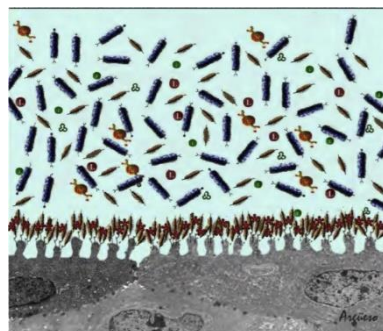


Figura 1. Capas de la película lagrimal.(Willcox et al., 2017)

Dichas capas tienen una viscosidad y movimiento en diferentes direcciones que cambian con cada parpadeo, afectando su balance intrínseco en los diferentes compartimientos de la UFL (Cerretani, 2014).

La capa lipídica constituye el 0.2 % de lágrima es la capa anterior de la PL y se encuentra entre la capa acuosa y el aire, procede mayormente de la secreción sebácea de las glándulas de Meibomio es una mezcla de ésteres cerosos, esteroides, colesterol, lípidos polares y ácidos grasos que se derriten a la temperatura ambiente; está compuesta por dos fases, una interna polar (hidrofílica) adyacente a la capa acuosa y otra externa no polar (hidrofóbica), asociada tanto a la fase polar como a la interfase aire. La función de esta capa es retrasar la evaporación de la capa acuosa y facilitar que esta se extienda sobre la mucinosa, disminuir la tensión superficial de la lágrima y lubricar los párpados mientras pasan por la superficie ocular (Kaufman, 2004).

La capa acuosa constituye el 98% de la PL y su espesor es de 6 a 7 micras. Contiene oxígeno, electrolitos y múltiples proteínas, incluyendo factores de crecimiento, que desempeñan una función protectora de las células epiteliales. Es producida principalmente por la glándula lagrimal principal y las glándulas lagrimales accesorias de Krause y Wolfring y se encarga del suministro de oxígeno atmosférico al epitelio corneal, posee lisozima y lactoferrina como principales sustancias antibacterianas, brinda estabilidad a la superficie óptica eliminando irregularidades (Pandey, 2006).

La pérdida de agua por la evaporación se suple continuamente con las lágrimas recién formadas, y las lágrimas frescas se mezclan y se distribuyen regularmente por el parpadeo y por los movimientos oculares. Estas acciones protegen la superficie ocular expuesta de la desecación (Colin Chan, 2015).

La capa más interna de la película lagrimal es una delgada capa mucoide elaborada por las células caliciformes, las criptas de Henle y las glándulas de Manz. Esta capa mide de 0.2 A 0.4um de espesor. La película lagrimal preocular depende de un constante suministro de moco con características fisicoquímicas apropiadas para mantener la hidratación adecuada del epitelio corneal y conjuntival. El moco contribuye a la estabilidad de la película lagrimal preocular y le suministra una fijación a la conjuntiva pero no a la superficie corneal. El moco disuelto en la superficie acuosa favorece la extensión de la película lagrimal al alisarla sobre la superficie corneal para formar una superficie refringente regular y perfecta. La capa de mucina es una glucoproteína que convierte una superficie hidrófoba en una superficie hidrófila y permite que el epitelio

corneal este adecuadamente humedecido. El reflejo palpebral normal es esencial para garantizar que la mucina sea traída de la conjuntiva inferior y friccionada sobre el epitelio corneal (Pandey, 2006).

La alteración de la función lagrimal es la consecuencia de la falla de la producción, el volumen o el flujo; así como la alteración de cualquiera de las capas de la película lagrimal (lipídica, acuosa o mucosa) o estructuras que las producen, debido a que cada uno de los componentes de la película, sus capas o las estructuras que la producen interactúan como una unidad funcional (Colin Chan, 2015).

La alteración de la función lagrimal y película lagrimal permite el desarrollo de EOS, según informa el informe de investigación del taller internacional de ojo seco, con cambios que van desde la alteración en el volumen, secreción, y componentes de la lágrima, entre otros (Subcomité de Epidemiología de DEWS, 2007).

1.2.1. Enfermedad de ojo seco

1.2.1.1. Definición

El subcomité de metodología de investigación en ojo seco del Dry Eye Work Shop (DEWS) definió “El ojo seco es una enfermedad multifactorial de la superficie ocular caracterizada por pérdida de la homeostasis de la película lagrimal, y es acompañada por síntomas oculares, entre los cuales está la inestabilidad de la película lagrimal y la hiperosmolaridad, inflamación y daño de la superficie ocular y anomalías neurosensoriales juegan roles etiológicos” (Craig, Nichols, Akpek, Caffery, & Dua, 2017).

1.2.1.2. Clasificación de EOS

El esquema de clasificación de ojo seco sirve para guiar el diagnóstico y mejorar el cuidado del paciente mediante tratamientos apropiados. Identifica dos categorías primarias de EOS, la deficiencia lagrimal y la evaporativa (Subcomité de Epidemiología de DEWS, 2007). La reciente actualización redefine a la deficiencia lagrimal acuodeficiente, y la evaporativa continúa igual, pero se agrega una tercera para incluir causas mixtas. (Craig, Nichols, Akpek, Caffery, & Dua, 2017) como se muestra en la figura 2.

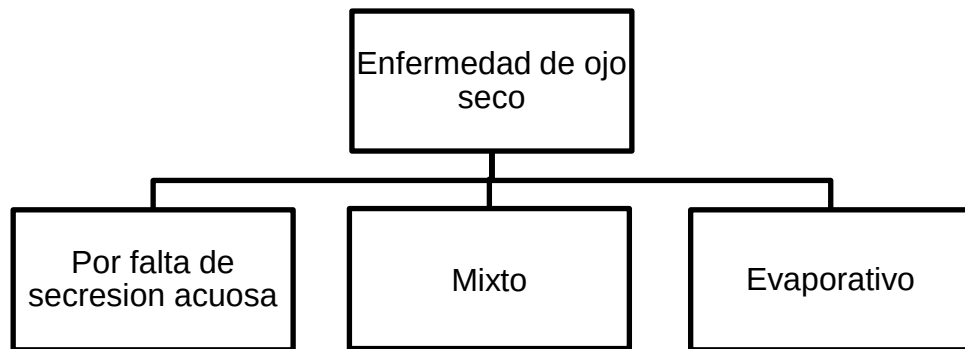


Figura 2. Clasificación de enfermedad de ojo seco.

Tomado de (Craig et al., 2017)

La enfermedad de ojo seco acuodeficiente describe condiciones que afectan a la glándula lagrimal mientras el ojo seco evaporativo se da por condiciones que afectan a los párpados o la superficie ocular, las características etiológicas de cada uno de ellos dependerán de su fisiopatogenia (Craig et al., 2017)

Las condiciones fisiopatogénicas de cada uno se describen brevemente en los siguientes párrafos.

1.2.1.2.1. Ojo seco por falta de secreción acuosa

El ojo seco por falta de secreción acuosa puede estar asociado a Síndrome de Sjogren, el cual implica la falta de secreción lagrimal, que se debe a una exocrinopatía donde las glándulas lagrimales y salivales son el blanco de un proceso autoinmune que también afecta otros órganos (Subcomité de Epidemiología de DEWS, 2007).

El ojo seco no asociado a síndrome de Sjogren es una forma de ojo seco por falta de secreción lagrimal acuosa que puede deberse a deficiencia primaria y secundaria de la glándula lagrimal, obstrucción de los conductos de la glándula lagrimal e hiposecreción refleja (Subcomité de Epidemiología de DEWS, 2007).

1.2.1.2.2. Ojo seco evaporativo

El ojo seco evaporativo se debe a una pérdida excesiva de agua de la superficie ocular expuesta, en presencia de una función secretora normal, las causas pueden ser extrínsecas debidas a exposición dañina de la SO o intrínsecas que afectan a estructuras

internas o dinámica del parpado. El límite en estas categorías es extraordinariamente difuso (Subcomité de Epidemiología de DEWS, 2007).

1.2.1.2.3. Ojo seco mixto

El origen multifactorial del ojo seco y la alteración de cualquiera de sus componentes, da como origen un ojo seco mixto (Subcomité de Epidemiología de DEWS, 2007).

1.2.1.3. *Diagnostico de EOS*

La evaluación de la función lagrimal se realiza mediante diferentes pruebas que se traducen en presencia o ausencia de EOS; sin embargo, no existe estándar de oro para el diagnóstico de enfermedad de ojo seco; por lo que con frecuencia deben asociarse entre sí para un diagnóstico fidedigno; se mencionan las más utilizadas y las secuencia de como deben ser aplicadas, (Bron, Abelson, Ousler, & Pearce, 2007). (Bron, Abelson, Ousler, & Pearce, 2007) Esto se resume en el cuadro 3.

Cuadro 3. Secuencia de pruebas
Historia clínica
Cuestionario de síntomas (OSDI)
Tiempo de ruptura lagrimal (TRL)
Superficie ocular mediante tinción con fluoresceína (Oxford, Neik Clerk, SICCA-OSS)
Secreción lagrimal total (Test de Schirmer 1 con anestesia)
Otras pruebas según su disponibilidad
(Subcomité de Epidemiología de DEWS, 2007)

1.2.1.3.1. *Cuestionario de síntomas (OSDI)*

Existen diversas herramientas clinimétricas para la detección de síntomas de enfermedad de ojo seco, es conveniente usarlos en conjunto con pruebas diagnósticas de sequedad ocular para aumentar su sensibilidad (Subcomité de Epidemiología de DEWS, 2007). Los cuestionarios más utilizados son: Mc Monnies, Dry Eye Questionnaire, el índice de Superficie Ocular (OSDI, por sus siglas en inglés) y Contact Lens Dry Eye Questionnaire (Bron et al., 2007).

El índice de enfermedad de superficie ocular (Ocular surface disease index u OSDI), fue desarrollado para proporcionar una evaluación rápida de los síntomas de

irritación ocular que provoca la enfermedad de ojo seco y su impacto en el funcionamiento relacionado con la visión. Es un cuestionario de 12 ítems para evaluar los síntomas oculares, limitaciones funcionales y factores ambientales relacionados al medio ambiente. La confiabilidad del OSDI se realizó con α Cronbach que fue de 0.92; mientras que la fiabilidad test-retest del instrumento se evaluó a las dos semanas obteniendo la correlación intraclase un valor de 0.82 en el puntaje general. La validez discriminante de la OSDI se evaluó mediante la prueba de diferencias significativas en las puntuaciones de OSDI por gravedad de la enfermedad. La validez concurrente se calculó mediante la correlación entre las puntuaciones de OSDI con los otros instrumentos (Mc Monnies, NEI VFQ-25 y SF-12) y correlaciones con las pruebas clínicas (Schirmer, tinciones y TRL). Se generaron curvas ROC para describir la sensibilidad y especificidad del OSDI para el diagnóstico de ojo seco en cada puntuación de OSDI contra la evaluación del médico y la puntuación de la gravedad de la enfermedad compuesta (Schiffman, Christianson, & Jacobsen, 2000) (Anexo D).

El OSDI tiene una puntuación global y tres puntuaciones de subescalas. Cada elemento OSDI se puntúa en una escala tipo Likert que varía de 0 a 4 puntos, donde 0 indica nada del tiempo y 4 todo el tiempo. Los puntajes de OSDI en general y subescalas varían de 0 a 100 de tal forma que los pacientes pueden clasificarse como teniendo una superficie ocular normal (0-12 puntos), leve (13 – 22 puntos), moderado (23 a 32 puntos) o severa (33 -100) (Miller, Walt, & Mink, 2010).

1.2.1.3.2. Tiempo de ruptura lagrimal (TRL).

Es una medición funcional de la estabilidad lagrimal que si esta alterada (lípidos o mucina) el tiempo de ruptura lagrimal puede llegar a ser más rápido, es decir mas bajo del tiempo normal. El tiempo de ruptura de la lágrima (TRL) se mide inoculando fluoresceína en el fondo de saco, pidiendo al paciente que mantenga los párpados abiertos después de 1 o 2 parpadeos y contando los segundos hasta que aparezca un punto seco. La aparición de manchas secas en menos de 10 segundos se considera anormal. La fluoresceína tiñe los defectos epiteliales puntiformes y macro ulcerativos (tinción positiva) observándose de color naranja bajo luz azul cobalto (External disease and cornea, 2004). El TRL es la prueba mas repetible de todas, presenta una sensibilidad de 72.2% y especificidad de 61.6 %.(AnexoG). El consenso de diversos autores sobre el valor diagnóstico fue considerado anormal menor o igual a 10 segundos, y mayor a 10 normal (Vitali et ál; 1994).

1.2.1.3. 3. Superficie ocular evaluada mediante tinción con fluoresceína (Oxford, Neik Clerk, sica OSS)

Se ha entendido el compromiso de la capa de mucina y células del epitelio corneal cuando se desarrolla EOS, por lo que surgieron diversos métodos para la evaluación de dichas estructuras, con ayuda de colorantes como fluoresceína, verde de lisamina y rosa de bengala. La fluoresceína se usa para detectar lesiones epiteliales de la córnea y conjuntiva; microscópicamente, la fluoresceína se utiliza para detectar la ruptura de las uniones intercelulares, el rosa bengala y verde lisamina se utilizan para evaluar las células epiteliales anormales y los cambios de la superficie ocular asociados a alteraciones de la película lagrimal (Fraga, Rodríguez, Vela, & Cano, 2011).

La tinción de la superficie ocular con diversos colorantes se utiliza para caracterizar la enfermedad, evaluar su severidad y monitorear la respuesta clínica a la terapia. La clasificación de tinción de la superficie ocular después de la instilación de colorantes vitales es un componente crítico de diagnóstico del ojo seco y se documentan mediante escalas de tinción como son Oxford, Nei-Clek y Sica OSS (Chun & Park, 2014).

La escala Oxford fue desarrollada para evaluar el epitelio de la SO en pacientes con EOS. Esta consiste en una serie de paneles que van de A-E en orden de incremento de severidad, cada panel de tinción es representado por puntos; en presencia de un epitelio defectuoso la tinción se gradúa tan pronto como sea posible después de la instilación de colorante debido a que este se difunde rápidamente en el tejido. Dicha escala usa una tabla con una serie de láminas que van de la A-E en orden creciente de severidad, el número de puntos se incrementa por 1 unidad logarítmica entre la lámina A a B, y de 0.5 entre la lámina B a E, para clasificar la tinción se hacen comparaciones entre las láminas y la apariencia de la tinción en la conjuntiva interpalpebral expuesta y la córnea (Chun & Park, 2014).

La escala SICCA OSS es evaluada con verde de lisamina y/o fluoresceína, la cual es aplicada en el fornix conjuntival inferior de ambos ojos y la conjuntiva nasal y temporal es examinada con lámpara de hendidura y un lente de 10x, usando un filtro neutro. Es importante evaluar inmediatamente después de la instilación del colorante y hacer la graduación en la escala porque la intensidad y extensión de la tinción disminuye en dos minutos posteriores, también es necesario que el paciente parpadee varias veces para mantener el color en los pliegues conjuntivales. La escala evalúa principalmente la conjuntiva nasal y temporal y se clasifica en grado 1 de 10 a 32 puntos, grado 2 de 33 a 100 puntos y grado 3 > a 100 puntos (Yoon, Im, Kim, & You, 2011).

La Escala Nei-Clerk, evalúa el daño de la superficie ocular con ayuda de fluoresceína y solución salina amortiguada, a diferencia de la de Oxford que valora 5 regiones de la córnea y cuatro conjuntivales; esta graduada de 0 a 4 , con pasos de 0.5 unidades en cada una de las regiones de córnea; la puntuación total se suma. Los parámetros obtenidos en el acuerdo inter-observadores, fue un κ ponderado de 0.69 (95% IC) = 0.35,0.81; el CCI fue 0.76 (95% CI 0.58,0.87) (Chun & Park, 2014). La metodología de las pruebas se describe en el cuadro 5 y se sintetiza en la figuras 3, 4 y 5 .

1.2.1.3. 4. Secreción lagrimal total (Test de Schirmer 1 con anestesia).

El test de Schirmer permite estudiar la secreción lagrimal total, es decir, valora la suma de la secreción basal más la secreción refleja. El Shirmer 1 con anestesia mide solo la secreción basal producida por las glándulas lagrimales accesorias situadas en la conjuntiva. Se realiza después de unos minutos tras la instilación de anestésico tópico para inhibir la secreción refleja producida por la glándula lagrimal principal. El método y los materiales de Schirmer I se describen en el cuadro 6 (Bijsterveld, 1969) (Anexo G).

1.2.1.3. 5. Otras Pruebas diagnósticas.

Existen muchas pruebas diagnósticas para evaluar el ojo seco y todas son complementarias entre sí, debido a que cada una mide aspectos distintos de la función lagrimal. Algunas de estas pruebas son, sensibilidad corneal para detectar córneas neurotróficas, osmolaridad y metaloproteinasas lagrimales, para detectar marcadores de inflamación objetivos en lágrima, meibografía para evaluar la anatomía de glándulas de meibomio productoras de capa lipídica lagrimal, sin embargo, todas estas, son poco disponibles en consultorio debido a la necesidad de instrumentos adicionales para realizarlas y un elevado costo de adquisición (Stapleton, Alves, Bunya, & Jalbert, 2017).

1.2.1.4. Tratamiento.

El tratamiento debe estar enfocado a disminuir los síntomas mediante el uso de lentes correctoras de ametropías y protectoras con uso de filtros ultravioleta, mejorar las condiciones de trabajo evitando la exposición a aire acondicionado y ambientes muy secos o calurosos; además optimizar el tiempo de exposición a la computadora, para evitar la repetición de tareas que prolonguen su uso. Debido a la EOS asociada, las lágrimas artificiales convencionales suelen utilizarse, sin embargo, a largo plazo pueden incrementar la inflamación de la superficie ocular por el uso de conservadores; de manera que no está recomendado su uso como única medida de tratamiento, para mejorar la

sequedad ocular por uso de VDT; sin embargo, es la medida más usada por los oftalmólogos en quienes se ha observado confusión con respecto a las pautas de tratamiento (Klamm & Tarnow, 2015).

2.- Antecedentes específicos.

Desde el año 1995, algunos estudios han reportado la relación del tiempo de exposición a la computadora con el síndrome visual por computadora; así por ejemplo, se documentó el malestar ocasionado por el uso de VDT en una población de oficinistas ($n= 2,025$) y se encontró una correlación positiva entre el tiempo de trabajo frente a la VDT y los síntomas visuales reportados; concluyendo que a mayor tiempo de exposición mayores síntomas (Aronsson & Strömberg, 1995).

Uno de los estudios que sirve de base para el presente trabajo fue realizado en México por Tamez en 2003. En él se describen los riesgos y daños a la salud ocasionados por el uso prolongado de computadora, donde se hace una asociación entre el tiempo de exposición acumulada con síntomas visuales, corporales y mentales; en dicho estudio la muestra fue de 68 trabajadores de oficina, a los cuales se les aplicó una encuesta de datos demográficos y laborales, uso actual de VDT y uso acumulado, así como características propias de la pantalla como letras parpadeantes, reflejos en la pantalla, etc. En él se encontró que las mujeres tuvieron tasas más altas de todos los padecimientos con una $p < 0.01$ en comparación con los hombres. La prevalencia de fatiga visual fue de 69 y 71 % respectivamente, este fue uno de los síntomas medidos respecto a la parte visual (González & Ortiz-Hernández, 2003).

Diversos estudios han demostrado que el uso de la computadora por al menos tres horas diariamente es un factor de riesgo elevado para desarrollar SVC (Blehm et al., 2005; Kokab & Khan, 2012) . Los usuarios que permanecen frente a la computadora, sobre todo en áreas laborales entre 6 y 7 horas diarias, requieren una concentración de visualización de las VDT efectivas y continuas de 4 horas o más, por lo que se ha comprobado que el tiempo de exposición continua es además acumulativa para el desarrollo del síndrome.(Kokab & Khan, 2012).

Un aspecto clave para algunos autores es que la duración del trabajo en computadora estuvo directamente relacionado con el SVC y que a mayor duración de

exposición mayor persistencia de los síntomas cuando el trabajo ha sido terminado (Aronsson & Strömberg, 1995; González & Ortiz-Hernández, 2003).

Las alteraciones ocasionadas por la exposición a la computadora y a través de diferentes estudios se ha demostrado que se presentan en mayor o menor grado desórdenes somáticos, ansiedad y hostilidad sobre todo cuando se opera más de 30 horas por semana (Blehm, Vishnu, Khattak, Mitra, & Yee, 2005)(Jatinder Bali, Navin, & Thakur, 2007)

Metanálisis del SVC, consideran un factor de riesgo importante el uso de computadora por más de 30 horas a la semana y la duración de uso de más de 10 años para desarrollar de forma crónica e irreversible los efectos del SVC(Blehm, Vishnu, Khattak, Mitra, & Yee, 2005)(Jatinder Bali, Navin, & Thakur, 2007). La literatura indica que cronogramas de trabajo-descanso para usuarios de VDT, aplicando un cuestionario de malestar y medidas de rendimiento, el trabajo de 30 minutos / 5 minutos de descanso, da lugar a menor fatiga visual y visión borrosa; aunque una serie de mejoras ergonómicas en el diseño de la estación de trabajo y el medio ambiente de trabajo puede ayudar a reducir estos problemas, un horario de trabajo-descanso adecuado merece consideración, ya que es de fácil aplicación y de bajo costo (Izquierdo, Garcia, Buxo, & Izquierdo, 2004).

Con respecto al SVC y a la función lagrimal, se ha reportado que en usuarios de computadora, el exceso de evaporación de la película lagrimal provocada por la reducción del parpadeo mientras se enfoca la visión en VDT es el mayor factor causal de enfermedad de ojo seco, aunque también puede presentarse por ser portador de infecciones crónicas, ingerir medicamentos en forma crónica, usar lentes de contacto entre otros; sin embargo no se había propuesto ningún mecanismo que considere la progresión de la enfermedad de ojo seco en usuarios de computadora; por lo que Nakamura, et al en 2010, utilizando el modelo murino de enfermedad de ojo seco, encontraron que el efecto del carbacol (estimulante colinérgico) estuvo significativamente reducido en la glándula lagrimal de usuarios de VDT en comparación con los controles, de la misma forma se encontraron alteraciones histopatológicas importantes en sus glándulas lagrimales. Proponiendo la hipofunción lagrimal como nuevo mecanismo de enfermedad de ojo seco en usuarios de VDT (Nakamura, Kinoshita, Yokoi, & Ogawa, 2010).

La sintomatología del SVC es menor cuando se parpadea frecuentemente mientras se usa la computadora por que se incrementa el confort y disminuye la astenopia cuyo tratamiento es el descanso del sistema de acomodación, por lo que es recomendable el descanso por algunos minutos por cada una o dos horas de trabajo frente a la VDT; lo cual no sucede con la EOS debido a que los signos y síntomas de esta enfermedad empeoran con la edad, con las enfermedades cronicodegenerativas, la ingesta crónica de medicamentos, alergias oculares etc. (J Bali, Neeraj, & Bali, 2014).

La incidencia y la permanencia de la EOS en el SVC depende del tipo de trabajo y de la nacionalidad; así por ejemplo, se reportó que la incidencia de EOS es de 10.1 a 21.5% entre los usuarios de computadora en Japón (Blehm, Vishnu, Khattak, Mitra, & Yee, 2005). La prevalencia de EOS fue evaluada en 369 trabajadores de oficina en Japón que en promedio usaban la PC 6 horas diariamente; esta fue del 60 % basandose en los síntomas de enfermedad de ojo seco que afectaban su habilidad para trabajar (Kokab & Khan, 2012). Se ha observado que la prevalencia tanto del SVC como de la EOS varía tambien de acuerdo a la profesión. En académicos y administrativos de la universidad de Malasia se observo una prevalencia de 63% para el SVC y del 68.1 % para EOS, sin embargo esta es menor en comparación con la encontrada para SVC en Estados Unidos, que fue del 90% (Akinbinu & Mashalla, 2014).

Capítulo 2.

3. Planteamiento del problema.

El incremento de la tecnología y facilidad de adquisición han permitido que la computadora sea integrada como principal herramienta de trabajo y entretenimiento. Las empresas la utilizan como estrategia para mejorar la eficiencia en sus centros de trabajo sin advertir de los posibles riesgos a la salud. El internet ha asegurado que las computadoras y dispositivos inteligentes se utilicen al máximo, creando franca dependencia de los mismos, sobre todo en aquellas personas que se exponen de forma importante a estas herramientas. generando abuso; lo que contribuye negativamente a la salud, la productividad y calidad de vida.

La exposición prolongada a la computadora tiene un efecto acumulativo que favorece la aparición del SVC, el cual tiene una prevalencia variable dependiendo del tipo de población y actividad de la misma, es una entidad clínica que no ha sido entendida en su totalidad; sin embargo se ha demostrado que favorece el desarrollo de EOS, cuya prevalencia es elevada en usuarios de computadora y empeora con la edad, las enfermedades crónicas y el consumo de medicamentos a largo plazo.

Por otra parte, se tiene conocimiento de que la alteración de la función lagrimal es la consecuencia de la falla en cualquiera de los componentes de la película lagrimal así como alteración de cualquiera de sus capas o estructuras que las producen, lo que permite el desarrollo de EOS.

Aunado a esto, algunos estudios han reportado la relación del tiempo de exposición a la computadora con el SVC, la función lagrimal y por ende la EOS.

Sin embargo, en mexicanos, en nuestro conocimiento sólo existe un estudio, que ha asociado el tiempo de exposición a VDT con el desarrollo de síntomas oculares. No se han realizado estudios que evalúen como se altera la función lagrimal, ni el efecto del tiempo de exposición a la computadora; por lo que surge la siguiente pregunta de investigación:

¿Cual es el efecto del tiempo de exposición a la computadora sobre la función lagrimal en individuos con síndrome visual por computadora?

4. Objetivos.

4.1 Objetivo general

Evaluar el efecto del tiempo de exposición a la computadora sobre la función lagrimal en individuos con SVC.

4.2 Objetivos específicos

1.-Identificar a la población portadora del SVC mediante el cuestionario de síntomas CVSS17.

2.- Determinar el tiempo de exposición a la computadora mediante encuesta de horas desglosada en diferentes formas para evaluar este tiempo: Horas por día (H/D), Horas por semana (H/S), Horas Año (H/A), Años de exposicion (A/E) y Horas Acumuladas (H/A).

3.- Determinar la función lagrimal mediante las siguientes pruebas en la población de estudio:

a) Síntomas de enfermedad de ojo seco evaluados con cuestionario de OSDI

b) Inestabilidad de la película lagrimal evaluada con el tiempo de ruptura lagrimal (TRL)

c) Integridad de la superficie ocular evaluada con tinciones y medida mediante escalas de Oxford, Nei-Clerk y SICA OSS

d) Secreción lagrimal mediante prueba de Schimer 1 con anestesia.

4.- Correlacionar el tiempo de exposición a la computadora (en las diferentes formas), con la función lagrimal determinada mediante las pruebas.

5. Justificación.

El SVC ha sido llamado la epidemia del siglo XXI, cuya principal característica es la pérdida del equilibrio de la película lagrimal lo cual lleva implícito una alteración de la función lagrimal característica principal de la EOS.

Existe una constante para el desarrollo tanto del SVC como de la EOS, la exposición prolongada a la computadora, pero no se ha generado conocimiento acerca de cómo el tiempo de exposición influye en el desarrollo de EOS, provocando daño a la superficie ocular y generando enfermedades propias de ésta como: úlceras corneales, pterigión, simbléfaron etc. además de un alto costo para quienes la padecen.

Es importante mencionar que esta exposición a la computadora no se había considerado como un factor de riesgo relevante, es en fechas recientes que se ha mencionado ya como un factor predisponente para el desarrollo de la EOS.

En México y otros países de América Latina, en el que el uso de la tecnología se incrementó de manera desmedida, pero no así la investigación acerca de los probables perjuicios por el uso de esta, por lo que deben ser estudiados de manera seria, formal y extenderse a los usuarios y a los clínicos.

El tiempo de exposición a la computadora en forma acumulativa, puede provocar enfermedades irreversibles como es la EOS; sin embargo, no se ha determinado de manera seria el papel que el tiempo de exposición produce en la función lagrimal y como consecuencia en el desarrollo de EOS. Generar conocimiento sobre este aspecto, puede favorecer desarrollar modelos de prevención que mejoren la calidad de vida de los usuarios de computadora.

6. Material y método.

6.1 Diseño del estudio.

El diseño del estudio es analítico, observacional, transversal, prolectivo y homodémico.

6.2.-Ubicación espacio temporal.

El estudio se llevó a cabo en el consultorio de oftalmología del Hospital Universitario de Puebla; de Agosto del 2015 a Agosto 2017.

6.3. Marco muestral

La población de estudio se conformó con derechohabientes del Hospital Universitario de Puebla que cumplieron con los criterios de selección. El muestreo fue no probabilístico. Con un tamaño de muestra a conveniencia.

6.4. Criterios de selección

6.4.1. Criterios de inclusión

1. Sujetos de 18 a 45 años
2. Ambos géneros.
3. Usuarios de computadora
4. Que aceptaron participar voluntariamente en el estudio y firmaron el consentimiento informado (Anexo A)

6.4.2. Criterios de exclusión:

1. Pacientes con diagnóstico de ojo seco o usuarios de lágrimas artificiales
2. Pacientes con pterigión.
3. Usuarios de lente de contacto.
4. Post operados de cirugía refractiva, catarata, pterigión, cirugía de retina y vítreo.
5. Sujetos con enfermedades autoinmunes (Artritis, Lupus, Rosácea, etc.) o alteraciones del nervio trigémino o facial.
6. Sujetos que ingieran medicamentos de forma crónica (ansiolíticos, antidepresivos, antipsicóticos, anticonvulsivos, diuréticos y antihistamínicos.
7. Mujeres embarazadas, menopáusicas, o en tratamiento con estrógenos o progestágenos.
8. Tabaquismo alto y dependiente.

6.4.3. Criterios de eliminación:

1. Sujetos que no cooperaron con la serie de pruebas de ojo seco o alguna parte de la exploración oftalmológica.
2. Sujetos en quien se detectó infecciones conjuntivales, corneales o palpebrales durante la exploración oftalmológica.
3. Sujetos que se retiraron voluntariamente del estudio

6.5. Variables y escalas de medición.

6.5.1. Síndrome Visual por computadora: Escala CVSS 17.

La detección del SVC se hace mediante un cuestionario de síntomas llamado CVSS17, por su siglas en inglés Computer Vision Symptom Scale. En este cuestionario se investigan los síntomas relacionados uso de la computadora en las últimas cuatro semanas de trabajo, tales como visión borrosa, fatiga ocular, dolor ocular entre otros además han detectado que el tiempo de exposición favorece la aparición de estos síntomas (Anexo E). Una vez calculada la puntuación de cada ítem, se realiza ésta ecuación para la obtención de un puntaje bruto mediante la siguiente ecuación: $CVSS17 = (\text{Suma puntuación total} \times 17) / \text{Número de respuestas válidas}$ (Anexo E1). El puntaje bruto obtenido, se coteja en una tabla de equivalencia para obtener el nivel de sintomatología, que va del 1 al 6 (Anexo E2). Pese a que el instrumento fue creado para medir la sintomatología visual y ocular en usuarios de VDT, y no propiamente para diagnosticar, es considerada en una escala de medición dicotómica, debido a que al de obtener una calificación mayor a cero en la tabla de equivalencia de nivel, se consideran portadores del mismo. (González-Pérez, Susi, Antona, & Barrio, 2014).

6.5.2. Función lagrimal (medida mediante):

6.5.2.1.1. Enfermedad de ojo seco (Medido por OSDI).

Se caracteriza clínicamente por tener ojos irritados, llorosos y secos, en este estudio estos síntomas se miden con el cuestionario de síntomas OSDI, mediante una escala dicotómica, con o sin síntomas; además de graduar dicha enfermedad, en leve moderada o severa, medida en una escala ordinal. (Anexo D).

6.5.2.1.2. Tiempo de ruptura lagrimal (TRL)

Es la estabilidad de la tensión superficial de la lagrima, se mide instalando fluoresceína y con ayuda del biomicroscopio, contando los segundos en los cuales ocurre el rompimiento de las micelas y aparecen manchas negras a la observación, se mide mediante una escala cuantitativa continua y las unidades de medición son los segundos que tarda en aparecer esta ruptura (Anexo G).

6.5.2.1.3. Integridad de la superficie ocular

Se evalúa con ayuda de fluoresceína la cual se instila en el fondo de saco conjuntival y se distribuye en la superficie ocular para evaluar con ayuda del colorante y el biomicroscopio la integridad de la superficie ocular, y se mide mediante Oxford, Nei-Clerk y SICCA-OSS; en escala cuantitativa continua (Anexo H).

6.5.2.1.4. Secreción lagrimal

Se mide mediante el test Schirmer 1 con anestesia, mide solo la secreción basal producida por las glándulas lagrimales accesorias situadas en la conjuntiva. Se realiza después de unos minutos tras la instilación de anestésico tópico para inhibir la secreción refleja producida por la glándula lagrimal principal, se mide en una escala cuantitativa continua (Anexo G).

6.5.3. Tiempo de exposición a la computadora

La variable tiempo de exposición es el tiempo que un individuo permanece frente a la computadora, se mide mediante un cuestionario dentro de la historia clínica oftalmológica, es una variable cuantitativa continua y se mide en horas por día (H/D), días a la semana (D/S), Horas a la semana (H/S), días al año (D/A), años de exposición a la computadora (A/E), horas acumuladas (H/A). (Anexo I)

6.6. Técnicas y procedimientos.

6.6.1 Estrategia de trabajo

Primera etapa: En la primera etapa el proyecto fue aprobado tanto por el Instituto Mexicano del Seguro Social, la facultad de medicina de la Benemérita universidad autónoma de Puebla y el Hospital Universitario de Puebla.

Segunda etapa: Se extendió la invitación a población del Hospital Universitario de Puebla y los sujetos que aceptan participar, firman el consentimiento informado (Anexo A).

Tercera etapa: Se realizó la aplicación de historia clínica, cuestionario de horas, cuestionarios OSDI y CVSS17, se realiza la evaluación de las pruebas TRL, evaluación de superficie ocular y test de Schirmer 1 (Anexos D-I).

Cuarta etapa: Se realizó la recolección de datos, evaluación e interpretación de resultados; así como la inferencia estadística del proyecto. La síntesis de la estrategia de trabajo se muestra en el inciso 6.6.3 (flujograma).

6.6.2 Métodos de recolección de datos y técnicas

6.6.2.1. Cuestionario CVSS17: El Síndrome Visual por Computadora

El CVSS17, es una escala cuyo objetivo principal es medir la la sintomatología visual y ocular asociada al uso de VDT, aplicable a sujetos en edad laboral, contiene 17 ítems, con 7 formatos de escala de respuesta diferentes. (Dos ítems (A30 y B7) tienen en su escala de valoración dos categorías de respuesta, once ítems (A2, A4, A21, A22, A28, A33, B8, C16, C21, C23, y C24) tienen tres y cuatro ítems (A9, A17, A20, y A32) presentan cuatro categorías de respuesta). En este cuestionario se investigan los síntomas relacionados con el uso de la computadora en las últimas cuatro semanas de trabajo, tales como visión borrosa, fatiga ocular, dolor ocular entre otros además han detectado que el tiempo de exposición favorece la aparición de estos síntomas. Una vez obtenidas las respuestas, éstas obtienen una puntuación (Anexo E1). Una vez calculada la puntuación de cada ítem, se realiza ésta ecuación para la obtención de un puntaje bruto mediante la siguiente ecuación: **CVSS17 = (Suma puntuación total x 17) / Número de respuestas válidas**. El puntaje bruto obtenido, se coteja en una tabla de equivalencia para obtener el nivel de sintomatología, que va del 1 al 6 (Anexo E2) (González-Pérez, Susi, Antona, & Barrio, 2014).

Es importante aclarar que éste cuestionario, fue creado para medir la sintomatología visual y ocular en sujetos con SVC, y no es un instrumento diagnóstico, porque no tiene un punto de corte para hacerlo; pero es aplicable a usuarios de computadora y por el hecho de obtener una calificación mayor a cero en la tabla de equivalencia de nivel, se consideran portadores del mismo (González-Pérez et al., 2014).

6.6.2.2. Función lagrimal

6.6.2.2.1. Cuestionario OSDI.

El Índice de Enfermedad de Superficie Ocular (Ocular surface disease index u OSDI), fue desarrollado para proporcionar una evaluación rápida de los síntomas de irritación ocular que provoca la enfermedad de ojo seco y su impacto en el funcionamiento relacionado con la visión. Es un cuestionario de 12 ítems para evaluar los síntomas oculares, limitaciones funcionales y factores ambientales relacionados al medio ambiente. Cada ítem tiene 5 categorías con tres sub escalas con su propio tipo de pregunta, se hace énfasis en los síntomas como fotofobia, arenilla, dolor ocular, visión borrosa, en un periodo de 2 a 4 semanas antes de la visita. El OSDI tiene una puntuacion global y tres puntuaciones de subescalas (Schiffman, Christianson, & Jacobsen, 2000) (Anexo D). Cada elemento OSDI se puntua en una escala tipo Likert que varia de 0 a 4 puntos, donde 0 indica nada del tiempo y 4 todo el tiempo. Los puntajes de OSDI en general y subescalas varían de 0 a 100 de tal forma que los pacientes pueden clasificarse como teniendo una superficie ocular normal (0-12 puntos), leve (13 – 22 puntos), moderado (23 a 32 puntos) o severa (33 -100)(Miller, Walt, & Mink, 2010).

6.6.2.2.2. Tiempo de ruptura lagrimal (TRL).

El tiempo de ruptura de la lágrima (TRL) se mide inoculando fluoresceína en el fondo de saco, pidiendo al paciente que mantenga los párpados abiertos después de 1 o 2 parpadeos y contando los segundos hasta que aparezca un punto seco. La aparición de manchas secas en menos de 10 segundos se considera anormal. El consenso de diversos autores sobre el valor diagnóstico fue de menor o igual a 10 segundos considerado anormal y mayor a 10 segundos normal. El BUT es la prueba más repetible de todas; presenta una sensibilidad de 72.2% (184/255 pacientes) y especificidad de 61.6% (69/112 controles). La estandarización del método para realizar el tiempo de ruptura lagrimal fue realizado por Johnson y Murphy en 2005 (M. E. Johnson & Murphy, n.d.)(Bron, Abelson, Ousler, & Pearce, 2007). El procedimiento se resume en el Cuadro 4.

Cuadro 4. Evaluación del Tiempo de Ruptura lagrimal

- 1.-Instilar 1ª 5 ul fluoresceína sódica al 2% en fondo de saco
- 2.-Se pide al paciente que parpadee naturalmente, sin apretar para que se distribuya naturalmente la fluoresceína.
- 3.-Después de 10 a 30 segundos se pide la paciente que mire al frente sin parpadear hasta que se le indique.
- 4.-Establecer la ampliación del biomicroscopio a 10 X, mantener la iluminación de fondo constante (luz azul cobalto) y usar filtro amarillo 12 Wratten para mejorar la observación de la película lagrimal sobre toda la superficie ocular.
- 5.-Usar un cronómetro para registrar el tiempo de parpadeo completo y la aparición de una micela creciente.

Tomado de (M. Johnson & Murphy, 2005)

6.6.2.2.3. Escalas (Oxford, Nei-Clerk, SICA- OSS): Integridad de la Superficie ocular.

La tinción de la superficie ocular con diversos colorantes se utiliza para caracterizar la enfermedad, evaluar su severidad y monitorear la respuesta clínica a la terapia. La fluoresceína tiñe los defectos epiteliales puntiformes y macro ulcerativos (tinción positiva) observándose de color naranja bajo luz azul cobalto. La clasificación de tinción de la superficie ocular después de la instilación de colorantes vitales es un crítico componente de diagnóstico del ojo seco. Estos cambios en la superficie ocular se documentan ahora con diversas escalas de tinción como son Oxford, Nei-Clek y Sica OSS. Las evaluación de la superficie ocular y la calificación de las tres escalas se realiza con la metodología descrita en el cuadro 5..(Bron, Evans, & Smith, 2003).

Cuadro 5. Evaluación de la superficie ocular (Oxford, Nei-Clerk y Sica OSS)

- 1.- Se aplica fluoresceína
- 2.-Se configura el biomicroscopio con aumento 10 X y uso de luz azul cobalto además de filtro amarillo.
- 3.-Córnea: Se levanta el párpado superior para evaluar el puntaje total de la tinción o su ausencia.
- 4.-Conjuntiva: Para determinar el grado de tinción de conjuntiva nasal y temporal se pide al sujeto mire hacia el lado contrario para evaluar dicha zona.

Tomado de (Bron, Evans, & Smith, 2003)

6.6.2.2.3.1.1. Escala Oxford.

Fue desarrollada para evaluar el epitelio de la SO en pacientes con EOS, esta consiste en una serie de paneles que van de A-E en orden de incremento de severidad, cada panel de tinción es representado por puntos; en presencia de un epitelio defectuoso la tinción se gradúa tan pronto como sea posible después de la instilación de colorante debido a que este se difunde rápidamente en el tejido. El sistema Oxford usa una tabla con una serie de láminas que van de la A-E en orden creciente de severidad, el número de puntos se incrementa por 1 unidad logarítmica entre la lámina A a B, y de 0.5 entre la lámina B a E. Para clasificar la tinción se hacen comparaciones entre las láminas y la apariencia de la tinción en la conjuntiva interpalpebral expuesta y la córnea (Bron, Evans, & Smith, 2003). La metodología de la prueba se describe en el cuadro 5 y se sintetiza en la figura 3.

PANEL	Grado	Criterios
A 	0	Igual a o menor que panel A
B 	I	Igual a o menor que panel B, mayor que A
C 	II	Igual a o menor que panel C, mayor que B
D 	III	Igual a o menor que panel D, mayor que C
E 	IV	Igual a o menor que panel E, mayor que D
>E	V	Mayor que panel E

Figura 3. Escala de tinción Oxford. Tomado de (Bron et al., 2003)

6.6.2.2.3.1.2. *Escala Nei-Clerk.*

Es una escala que evalúa el daño de la superficie ocular con ayuda de fluoresceína y solución salina amortiguada. A diferencia de la de Oxford, valora 5 regiones de la córnea y cuatro conjuntivales; esta graduada de 0 a 4 , con pasos de 0.5 unidades en cada una de las regiones de la córnea; la puntuación total se suma (Lemp, 1995) La metodología de la prueba se describe en el cuadro 5 y se sintetiza en la figura 4.

OD OS

C I N T S = Central Inferior Nasal Temporal Superior
Escala 0-4 en pasos de 0.5 unidades

OD	Ubicación	Córnea/Conj.	Marque la casilla adecuada				
			Punteado	FB	Coalescencia	Grosor total	Otro
Tinción 1	C I N T S						
Tinción 2	C I N T S						
Tinción 3	C I N T S						
Tinción 4	C I N T S						
Tinción 5	C I N T S						
Tinción 6	C I N T S						
Tinción 7	C I N T S						
Tinción 8	C I N T S						
Tinción 9	C I N T S						

Video Web No está disponible

Figura 4. Escala Nei- Clerk. Tomado de (Lemp, 1995)

6.6.2.2.3.2. *Escala SICCA-OSS*

Es evaluada con verde de lisamina, la cual es aplicada en fórnix conjuntival inferior de ambos ojos y la conjuntiva nasal y temporal es examinada con biomicroscopio y un lente de 10 X, usando un filtro neutro. Es importante evaluar inmediatamente después de la instilación del colorante y hacer la graduación en la escala porque la intensidad y extensión de la tinción disminuye en dos minutos posteriores, también es necesario que el paciente haga varios parpadeos para mantener el color en los pliegues conjuntivales. La escala evalúa principalmente la conjuntiva nasal y temporal y se clasifica en grado 1 de 10 a 32 puntos , grado 2 de 33 a 100 puntos y grado 3 > a 100 puntos (Whitcher, Shiboski, & Shiboski, 2010). El resumen de la escala se observa en la figura 5.

SICCA Ocular Staining Score

Right Eye

Lissamine Green (conjunctiva only)		Fluorescein (cornea only)	
Grade	Dots	Grade	Dots
0	0-9	0	0
1	10-32	1	1-5
2	33-100	2	6-30
3	>100	3	>30

Diagram of Right Eye with arrows pointing to conjunctiva and cornea.

Additional features (checkboxes):

- ☐ +1 - patches of confluent staining
- ☐ +1 - staining in pupillary area
- ☐ +1 - one or more filaments

Score:

Left Eye

Lissamine Green (conjunctiva only)		Fluorescein (cornea only)	
Grade	Dots	Grade	Dots
0	0-9	0	0
1	10-32	1	1-5
2	33-100	2	6-30
3	>100	3	>30

Diagram of Left Eye with arrows pointing to conjunctiva and cornea.

Additional features (checkboxes):

- ☐ +1 - patches of confluent staining
- ☐ +1 - staining in pupillary area
- ☐ +1 - one or more filaments

Score:

Figura 5. Escala SICCA-OSS. Tomado de (Whitcher, Shiboski, & Shiboski, 2010)

6.6.2.2.3.3. Prueba de Schirmer 1: Secreción lagrimal

La prueba de Schirmer con anestesia mide la secreción basal producida por las glándulas lagrimales accesorias situadas en la conjuntiva. Se realiza después de unos minutos tras la instilación de anestésico tópico para inhibir la secreción refleja producida por la glándula lagrimal principal. Se utiliza papel de filtro Whatman No.1 de 5 mm de ancho y 35mm de longitud. Se coloca en el fondo de saco a nivel del tercio externo de parpado inferior, en un ambiente de poca luz, con el paciente con los ojos abiertos y se mide la longitud de papel que ha absorbido lágrima tras 5 minutos. Cuando se utiliza un punto de corte de <5mm/5min su sensibilidad es de 83% y su especificidad de 68%; El método y los materiales de Schirmer I se describen en el cuadro 6 (Bijsterveld, 1969) (Anexo G).

Cuadro 6. Evaluación del Test de Schirmer 1.

<i>Prueba</i>	<i>Schirmer 1</i>	<i>Schirmer 1 con anestesia</i>
Anestésico tópico	Sin anestesia Ojo seco	Con anestesia
Papel filtro Whatman no.1 (5x 35mm)	Se coloca papel en fondo de saco tercio externo de parpado inferior	Se coloca papel en fondo de saco tercio externo de parpado inferior
Paciente	Ojos cerrados Poca luz Leer a los 5 minutos	Ojos abiertos/ poca luz Leer a los 5 minutos
Resultado	Igual o menor de 5 mm alterado Mayor a 30 mm es normal.	Igual o menor de 5 mm alterado y mayor a 30 mm normal.
Sensibilidad	85%	
Especificidad	83%	

Tomado de (Bijsterveld, 1969)

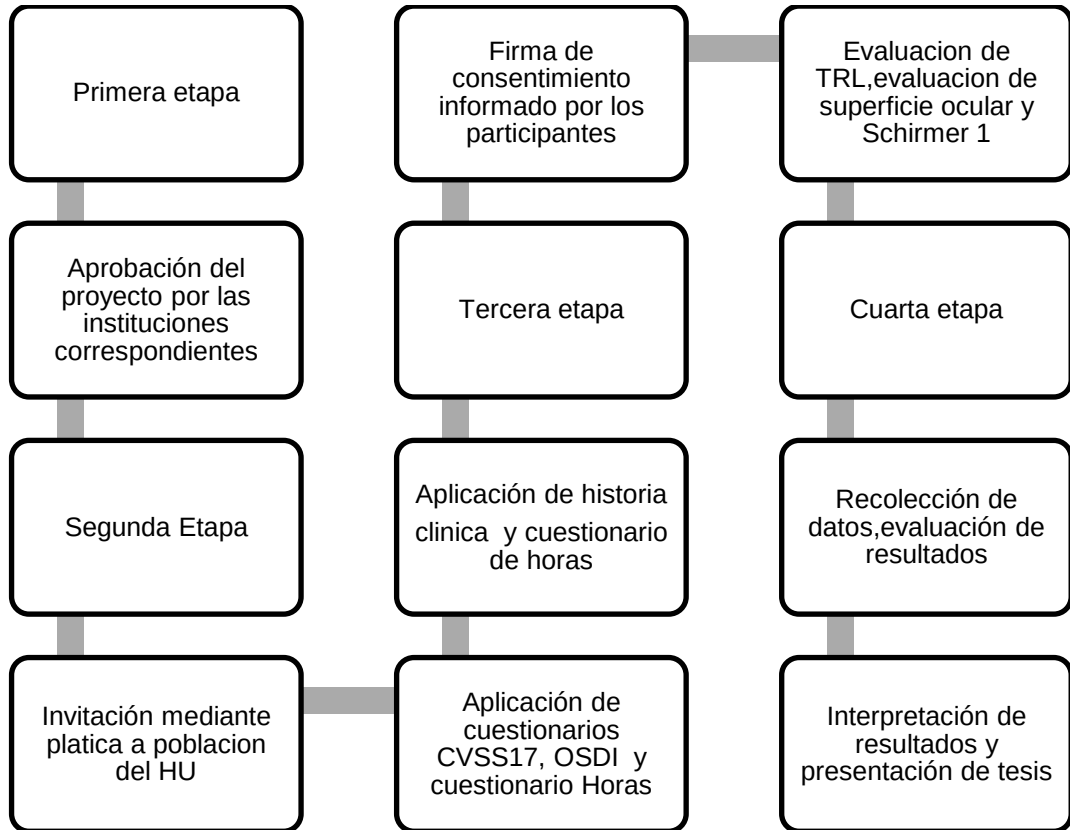
6.6.2.3. Tiempo de exposición a la computadora: Cuestionario dirigido.

El tiempo de exposición a computadora se midió en un cuestionario dirigido para indagar cuántas horas completas por día, semana y años pasan habitualmente frente la computadora, así como los años de exposición que llevan con este ritmo; esta se resume en el Cuadro 7.

Cuadro 7. Encuesta de tiempo de exposición a la computadora

Conteste el tiempo en horas exactas que trabaja frente a la computadora (laptop, computadora de escritorio, etc.)
¿Cuántas horas por día (H/D) usa la computadora?
¿Cuántos días a la semana (D/S) usa la computadora con la exposición antes contestada?
¿Cuántas semanas de trabajo (S/T) pasa frente a la computadora?
¿Cuántos años de uso de computadora (A/U) con el ritmo antes mencionado?

6.6.3. Flujograma.



6.7. Análisis de datos.

Se ha realizó un análisis estadístico univariado para describir a las variables categóricas mediante frecuencias absolutas, para la estimación mediante proporciones e intervalos de confianza y para describir a las variables numéricas, medidas de tendencia central y dispersión; para la estimación promedio e intervalos de confianza. Para la inferencia estadística se utilizó correlación de Sperman para variables con distribucion no normal y U de Mann Whitney para comparación entre grupos; para el análisis estadístico se utilizó SPSS versión 23.

7. Recursos Financieros.

Recursos propios del Hospital Universitario de Puebla, consultorio de oftalmología del HUP. Además se contó con los recursos financieros de las facultades participantes (Medicina, Contaduría, Arquitectura), recursos aportados a través del protocolo de investigación titulado: “Asesoramiento para disminuir el riesgo de desarrollar enfermedades crónico-degenerativas en personal académico y administrativo de la BUAP”, con número de registro 342 en la Facultad de Medicina de la BUAP. Recursos de la Maestría en ciencias médicas e investigación clínica para la estudiante, mediante la beca CONACYT.

Capítulo 3.

8. Resultados.

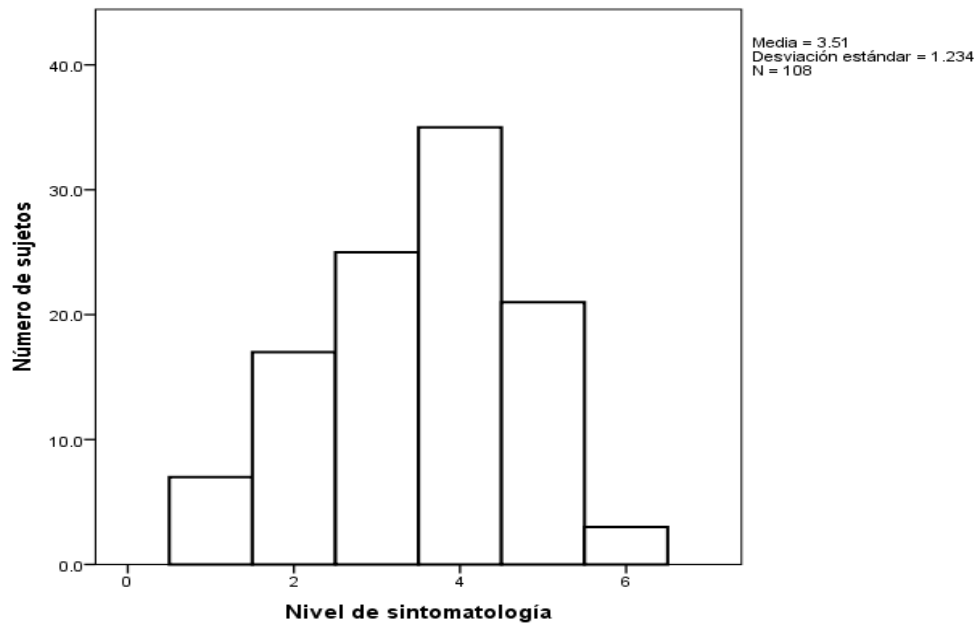
La muestra estudiada se conformó por 310 sujetos, de los que fueron excluidos 196; quedando 119 sujetos que cumplieron con los criterios de selección, eliminándose a 11 sujetos por presentar infecciones, por lo que la muestra se conformó de 108 sujetos sanos, siendo 54.6% hombres y 45.4% mujeres, con una edad promedio de 32.1 ± 7.8 años.

El tipo de computadora más usada en la población de estudio, uso de lentes y dispositivos electrónicos adicionales, se presentan en el cuadro 8, en donde se puede observar que el tipo de computadora más utilizado fue laptop y que el 96.3% usaban adicionalmente celular.

Cuadro 8. Tipo de computadora y uso de lentes y dispositivos electrónicos adicionales.		
	N=108	(100%)
Tipo de Computadora		
Laptop	55	(50.9%)
Escritorio	41	(38%)
Ambas	12	(11.1%)
Uso de celular		
Si	104	(96.3)
No	4	(3.7)
Uso de tableta		
Si	42	(38.9)
No	66	(61.1)
Uso de lentes		
Si	42	(38.9)
No	66	(61.1)

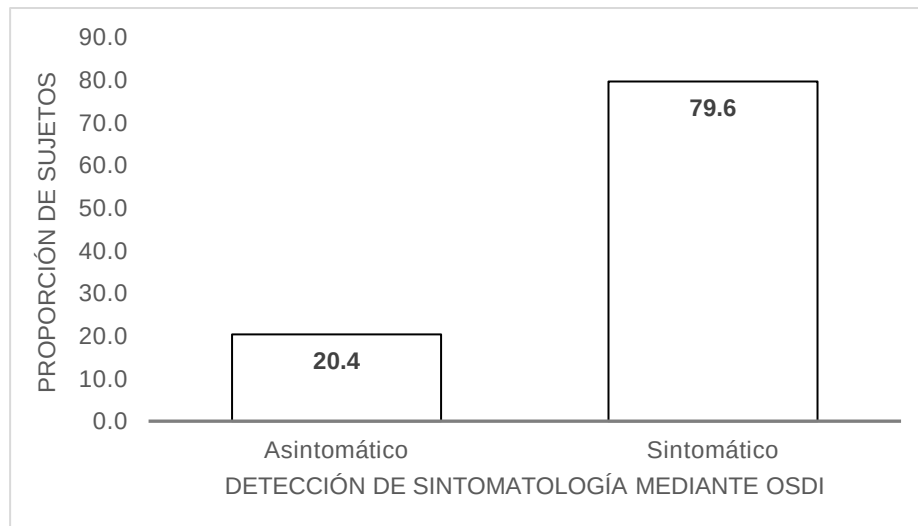
Con respecto a la frecuencia de intensidad de síntomas relacionados al SVC; la puntuación bruta obtenida mediante la escala CVSS17, tuvo una media de 35.9 ± 22.5 (17-52); esta puntuación se convirtió a una tabla de equivalencias en niveles de sintomatología del SVC, la media de éstos fue de 3.5 ± 1.2 , con un rango de 1 a 6 niveles de sintomatología; de manera que en nuestra el muestra el 100% de los sujetos se agruparon en algún nivel de síntomas de SVC, con una calificación mayor que 0 en la tabla de equivalencias. De

estos 35 sujetos se ubicaron en el nivel 4, lo que equivale a que el 32.4% de la población estudiada se ubicó en un nivel de moderado a severo. Estos resultados se muestran en la grafica1.



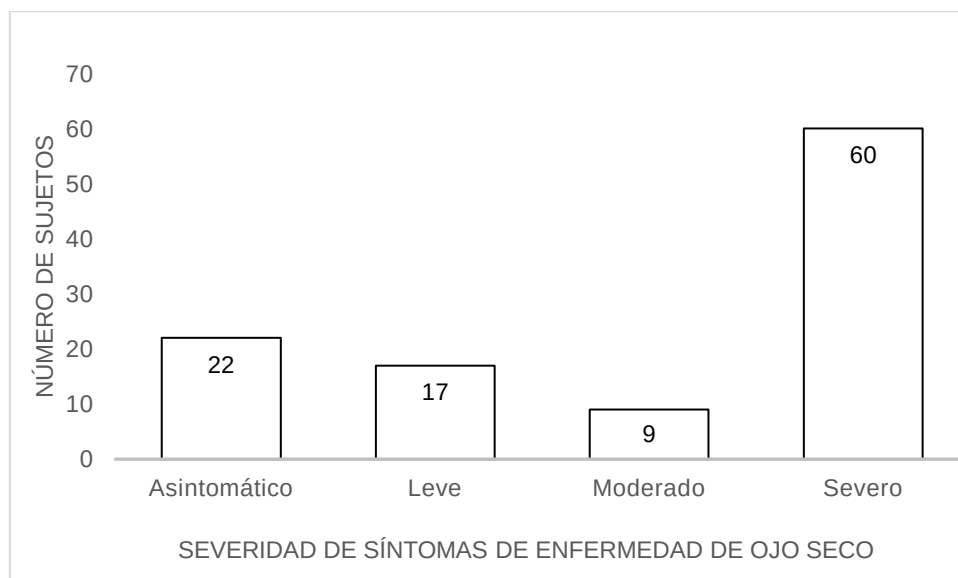
Gráfica 1. Magnitud de sintomatología de síndrome visual por computadora

La función lagrimal evaluada mediante los síntomas de enfermedad de ojo seco medido por OSDI, se considera que un sujeto es positivo para síntomas de EOS obteniendo un puntaje igual o mayor a 13. De acuerdo con este criterio nuestra población, mostró una proporción de sujetos con síntomas de EOS del 79.6 % como se muestra en la gráfica 2.



Gráfica 2. Proporción de sujetos de con síntomas de enfermedad de ojo seco

Debido a que la alteración de la función lagrimal, se traduce en enfermedad de ojo seco, ya sea medido por síntomas (OSDI) o signos (Pruebas). De acuerdo al puntaje obtenido en OSDI, se clasificó a la población de estudio en sujetos con síntomas de EOS leves, moderados o severos. Los resultados se muestran en la gráfica 3, en donde se puede observar que 60 sujetos presentaron síntomas severos de EOS.



Gráfica 3. Clasificación de acuerdo a la severidad de los síntomas de EOS mediante el OSDI

La evaluación de la función lagrimal mediante TRL, evaluación de la superficie ocular (Oxford, Nei- Clerk, SICA- OSS) y secreción lagrimal; mostró que él TRL tuvo una media y DE por debajo de los valores normales referenciados y las escalas de evaluación de la superficie ocular mostraron resultados positivos para las tinciones, mientras que la prueba de Schirmer muestra valores casi normales. Esto se resume en el cuadro 9.

Cuadro 9. Evaluación de la función lagrimal mediante diferentes pruebas (n= 108)		
Prueba	Media (DE)	Rango
TRL	5.92 ± 2	(2-12)
Escala Oxford	1.78 ± 2.5	(0-9)
Escala Nei-Clerk	1.46 ± 1.88	(0-7)
Escala SICCA-OSS	1.19 ± 1.4	(0-6)
Schirmer I	13.94 ± 8.3	(2-30)
TRL: Tiempo de ruptura lagrimal, medido en segundos Oxford Escala de tinción para evaluar córnea Nei-Clerk Escala de tinción para evaluar conjuntivas temporal y nasal SICCA escala de tinción para evaluar conjuntivas superior e inferior *Los resultados de las tinciones corresponden al puntaje obtenido en cada escala Schirmer 1: Medición acuosa de la lágrima, medido en mm / 5 minutos		

En cuanto a la alteración de las pruebas de función lagrimal; el 97.2 % (104 sujetos) de la población participante tuvo alteración de la función lagrimal, en al menos una prueba (TRL), pero solo el 79.7% de dichos sujetos tuvo síntomas y el 44.4 % tuvo pérdida de la integridad de la superficie ocular; de acuerdo con las recomendaciones de diversos consensos entre ellos el DEWS 2017, que elige a las pruebas antes mencionadas para conjuntarlas y obtener la prevalencia de EOS, debido a que son las pruebas más repetibles, esto ya bien establecido por dicho consenso. La prevalencia de EOS en sujetos con SVC fue del 44.4% (IC_{95%} 34.6-53.4). Esto se muestra en el cuadro 10.

Cuadro 10. Porcentaje de pruebas alteradas (N=108)

1.- OSDI	79.7 %
2.- TRL	97.2 %
3.-Integridad de superficie ocular	44.4%
4.- Schirmer 1	26.9 %

***Los datos se expresan en frecuencias absolutas**

Con respecto al tiempo de exposición a la computadora, el promedio de tiempo de exposición que presentaron los sujetos de estudio se resume en el cuadro 11, en donde se observa el promedio de horas de exposición acumuladas (H/TA) fue de 13557 ± 11496.49 horas. Adicionalmente se muestran las horas de exposición al día (H/D), a la semana (H/S) y al año (H/A) debido a que se encontraron resultados relevantes presentando la medición de diferentes formas.

Cuadro 11. Tiempo de exposición a la computadora

Tiempo medido de diferentes formas	Media $\pm$ DE	Rango
H/TA: horas totales acumuladas	13557 ± 11496.49	(312-189696)
H/D: Horas al día	5.96 ± 2.5	(2-15)
D/S: Días a la semana	5.29 ± 0.79	(3-7)
H/S: Horas a la semana	31.69 ± 14.1	(9-75)
H/A: horas al año	1647 ± 754	(468-3900)
H/D Horas por día D/ Días semana H/ S Horas semana H/A Horas Año H/TA Horas totales acumuladas		

La relación entre el tiempo de exposición a la computadora y las diferentes pruebas realizadas para determinar la función lagrimal se muestran en el cuadro 12, en donde se observa que el tiempo de ruptura lagrimal (TRL) mostró una correlación negativa significativa con el tiempo de exposición a la computadora medido de diferentes formas, no así con los días a la semana. En tanto que la secreción lagrimal (Schirmer 1) no mostró correlación significativa con las horas de exposición a la computadora en ninguna de sus formas.

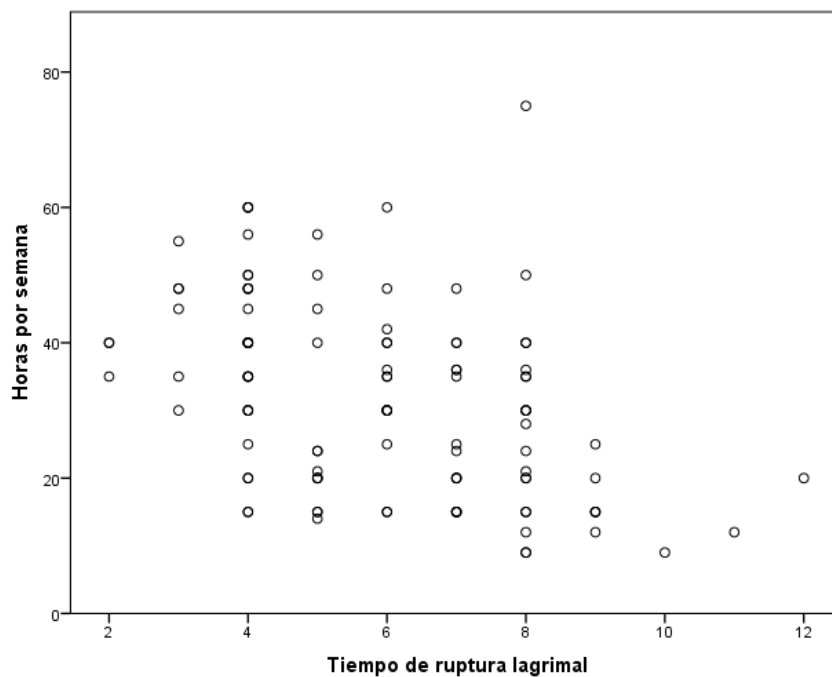
Cuadro 12. Análisis de correlación entre las pruebas de función lagrimal y el tiempo de exposición a la computadora medida en diferentes formas							
	Prueba		H/TA	H/D	D/S	H/S	H/A
Tiempo de ruptura de la lágrima	TRL	Rho	-0.376	-0.467	-0.134	-0.463	-0.463
		p	<0.000	<0.000	0.167	<0.000	<0.000
Superficie ocular	Oxford	Rho	0.433	0.371	0.265	0.404	0.404
		p	<0.000	<0.000	<0.006	<0.000	<0.000
	Nei-Clerk	Rho	0.458	0.359	0.284	0.398	0.398
		p	<0.000	<0.000	<0.003	<0.000	<0.000
	SICCA OSS	Rho	0.415	0.344	0.268	0.376	0.376
		P	<0.000	<0.000	<0.005	<0.000	<0.000
Secreción lagrimal	Schirmer 1	Rho	-0.111	-0.110	-0.057	-0.123	-0.123
		p	0.254	0.258	0.560	0.205	0.205

$p \leq 0.05$, prueba de rangos de correlación de Sperman

H/D Horas por día D/ Días semana H/ S Horas semana H/A Horas Año

H/TA Horas totales acumuladas

Debido a que encontramos una relación importante entre el tiempo de exposición a la computadora medido en horas a la semana y el tiempo de ruptura lagrimal (TRL) ($\text{Rho } -0.463$) ($p < 0.000$), mostramos la gráfica número 4 como una de las más representativas entre el tiempo de exposición y las pruebas de función lagrimal.



Grafica 5. Correlación entre el tiempo de exposición y el TRL

Debido a que la alteración de la función lagrimal, se traduce en enfermedad de ojo seco, ya sea medida por síntomas (OSDI) o signos (Pruebas); se midió la fuerza de asociación entre los hallazgos encontrados en la pruebas de función lagrimal en grupos

de sintomáticos y asintomáticos, los resultados de esta relación se observan en el cuadro 13.

Cuadro 13. Pruebas de función lagrimal en grupos con y sin síntomas de enfermedad ojo seco			
	Asintomático <i>n</i> =22	Sintomático <i>n</i> =86	<i>P</i>
TRL	6-8 ± 2.1	5.69 ± 1.9	0.026
Oxford	1.27 ± 1.5	1.91 ± 2.7	0.881
Nei- Clerk	1.41 ± 1.6	1.48 ± 1.9	0.863
SICCA	1.18 ± 1.2	1.19 ± 1.5	0.829
Schirmer	17.7 ± 9.7	12.97 ± 7.6	0.032
TRL: Tiempo de ruptura lagrimal Schirmer 1: Medición acuosa de la lágrima Oxford Escala de tinción para evaluar córnea Nei-Clerk Escala de tinción para evaluar conjuntivas temporal y nasal SICCA escala de tinción para evaluar conjuntivas superior e inferior *El nivel de significancia es <0.05 Prueba U de Mann Whitney			

Los hallazgos encontrados con respecto al tiempo de exposición a la computadora en diferentes formas por grupos de sujetos con y sin síntomas, presentaron diferencias estadísticamente significativas respecto a H/D, H/S y H/A. Este resumen se presenta en el cuadro 14.

Cuadro 14. Tiempo de exposición a la computadora por grupos de sujetos divididos de acuerdo con si presentaron o no síntomas de EOS

Tiempo de exposición a la computadora	Asintomático <i>n</i> =22	Sintomático <i>n</i> =86	<i>P</i>
H/D: Horas al día	4.95 ± 1.8	6.22 ± 2.6	0.031
H/S: Horas a la semana	25.32 ± 10.1	33.31 ± 14.5	0.014
H/A: horas al año	1315.5 ± 527	1752. 3 ± 757	0.014
H/TA: horas acumuladas en los años de trabajo	8041 ± 7980	12724 ± 13845	0.088
*El nivel de significancia es <0.05 *Prueba U de Mann Whitney			

9. Discusión.

En México la facilidad de adquisición de computadoras, y disponibilidad de conexión a internet, se ve reflejada en el último histórico de usuarios (2006-2013) en donde se ve una franca tendencia al alta (www.amipci.org.mx). De la misma forma debería incrementar los estudios sobre los posibles efectos adversos de su uso y abuso, sin embargo, la revisión hecha por Del Río Martínez en 2007, mostró que son pocos los estudios realizados en México y Latinoamérica con la consecuente falta de conocimiento de los clínicos acerca de este tema; lo que ocasiona posibles riesgos a la salud (Río Martínez, Heraclio, En, Microbiana, & Videgaray, n.d.).

Nuestra muestra estuvo conformada por 108 sujetos sanos (54.6% hombres y 45.4% mujeres), con una edad promedio de 32.1 ± 7.8 años. Otro estudio similar fue realizado en México, por Tamez et ál. Donde se estudió a una muestra de 68 sujetos con un promedio de edad (39 años), la similitud entre la edad de los individuos puede deberse a que los sujetos elegidos desempeñan trabajo de oficinistas usando la computadora.

Los dispositivos electrónicos más utilizados en nuestra población fue laptop y computadora de escritorio (55% y 41%), uso de celular en el 96.3% y 83.9% tabletas, las cifras reportadas por la AMIPICI, fueron de uso del teléfono celular el 77 %, laptop y computadora de escritorio (69% y 50%) y tabletas electrónicas el 45% (www.amipci.org.mx).

Los resultados obtenidos en el presente estudio respecto al tiempo de uso de computadora por trabajadores de oficina fue de 5.96 ± 2.5 horas por día en promedio, ligeramente superior a las cifras reportadas por la asociación mexicana de internet, que reportó un promedio de 5.36 horas por día (www.amipci.org.mx). Las horas por semana reportadas en nuestra población fue de 31.69 ± 14.1 ; tiempo necesario para el desarrollo del SVC reportado los principales autores estudiosos del síndrome (Blehm, Vishnu, Khattak, Mitra, & Yee, 2005) (Jatinder Bali, Navin, & Thakur, 2007).

En lo que respecta al tiempo de exposición encontramos un promedio de horas acumuladas de 13557 ± 11496.49 , el cual coincide con la categoría de exposición alta a la computadora (10921-31200 horas) reportado en el estudio realizado por González et ál. 2003, (González & Ortiz-Hernández, 2003). Único estudio realizado en México que evalúa el tiempo, cuyo objetivo fue analizar los riesgos y daños a la salud derivados del

uso de VDT. Los autores concluyeron, que la exposición acumulada a VDT se asocia con mayor riesgo de presentar padecimientos visuales, musculo esqueléticos, dermatológicos, psicosomáticos y mentales; sin embargo, solo estudiaron síntomas para los padecimientos referidos, a diferencia de nuestro estudio, en donde además de analizar los síntomas visuales, evaluamos la función lagrimal mediante TRL, secreción lagrimal mediante Schirmer 1 y pruebas de integridad de la superficie ocular.

Los síntomas visuales ocasionados por el uso de la computadora han sido evaluados por diferentes autores (Aronsson & Strömberg, 1995; Schiffman et al., 2000)(González & Ortiz-Hernández, 2003)(González-Pérez, Susi, Antona, & Barrio, 2014) con diferentes encuestas, algunas solo detectaron síntomas de falta de confort y otras como la encuesta CVSS17 fueron creadas para diagnosticar enfermedades relacionadas con el uso prolongado de la computadora como es el SVC (González-Pérez et al., 2014)

Se identificó por primera vez en México a pacientes portadores del SVC, utilizando la escala CVSS17. Obtuvimos un puntaje bruto promedio de 35.9 ± 22.5 (17-52); y un nivel de dificultad promedio de 3.51 ± 1.2 , de un rango de 1 a 6 niveles de sintomatología; el 100% de los sujetos se agruparon en algún nivel de síntomas de SVC, es decir obtuvieron una calificación mayor que 0 en la tabla de equivalencias, y de acuerdo a estos niveles, 35 sujetos se ubicaron en el nivel 4, lo que puede sugerir que nuestra población de estudio es portadora de un grado moderado a severo de síntomas de SVC; sin embargo no hemos encontrado estudios con los cuales podamos comparar nuestros resultados.

Es importante aclarar que este cuestionario solo evalúa los primeros tres aspectos, es decir astenopia, superficie ocular y visual, sin considerar el aspecto extra ocular. Una de las debilidades de la escala es que falta evidencia de validez (validez discriminante, validez divergente y evidencia adicional de validez de constructo), así como determinar los valores normales de CVSS para la población con sus variantes de estado socioeconómico, raza etc. La fortaleza más importante del CVSS17 es que es capaz de evaluar síntomas oculares relacionados al uso de la computadora(González-Pérez et al., 2014).

Diferentes estudios muestran a la computadora como factor desencadenante de alteración de la función lagrimal y EOS (Blehm, 2005, Bali, 2007, Uchino, 2013, Nakamura, 2015) y ha figurado ya, como factor de riesgo en el último consenso metodológico para diagnosticar y supervisar la EOS (Jones, Downie, Korb, & Benitez-del-Castillo, 2017)

Los síntomas de EOS detectados mediante el Cuestionario OSDI, mostraron que El 79.6 % (n=86) de la población los presentaron; sin embargo el 100% presentó algún grado de SVC; por lo tanto, aparentemente el SVC no siempre se acompaña de síntomas de EOS, por lo que es importante complementar con pruebas clínicas como el tiempo de ruptura lagrimal, Schirmer y evaluación de la integridad de superficie ocular entre otras (Subcomité de Epidemiología de DEWS, 2007)

En nuestro estudio, el 97.2% de la población participante tuvo alterada al menos una prueba; sin embargo, siguiendo las recomendaciones del DEWS, 2017; se conjuntaron los criterios del OSDI, TRL y la integridad de la superficie ocular para una detección más confiable de EOS, encontrando una prevalencia de EOS en usuarios de computadora del 44.4%, resultados ligeramente superiores a los que han sido reportados en el estudio Moriguchi, en Japón; obteniendo que el 60 % de los trabajadores de oficina, usuarios de computadora, son portadores de EOS (Kawashima, Yamatsuji, Yokoi, & Fukui, 2015); estos resultados pueden deberse a que la población japonesa tienen mayor acceso a la tecnología (Anon, 2007)

En las pruebas clínicas realizadas a nuestros sujetos de estudio; además de encontrar alteración del 97.2% en el TRL y 26.9 % en la secreción lagrimal (Schirmer 1); la superficie ocular mostró daño en el 48% de los casos; resultados concordantes con lo reportado por Nakamura et. ál..(Nakamura, Kinoshita, Yokoi, & Ogawa, 2010). La diferencia con este estudio radica en que no se valoró la superficie ocular en su población de estudio, de manera que no se pudo corroborar que grado de EOS presentaron los usuarios de computadora.

En nuestro estudio el tiempo de exposición acumulada a la VDT mostró relación con el TRL, pero no con la secreción lagrimal, lo cual sugiere que la función acuosa no sufre modificación con la exposición acumulada a la VDT; sin embargo, la función lipídica de la lágrima si muestra cambios, lo que involucra directamente el mecanismo

por el cual se altera la dinámica lagrimal (disminución del parpadeo y menor producción lipídica). Estos resultados concuerdan con lo reportado por Nakamura et ál., (Nakamura et al., 2010), quienes también encontraron alteración en el TRL y una correlación significativa con el tiempo de exposición por día; no encontraron alteración en la secreción lagrimal medida por Schirmer ni con el tiempo de exposición a la VDT.

En 2016, Díaz et. al., realizaron una revisión sobre los diferentes dispositivos electrónicos, su uso, funcionamiento y su relación con una posible alteración del sistema visual de los usuarios. Los autores concluyeron que el uso de los dispositivos electrónicos no producen un daño orgánico ocular, pero si influye en la aparición de fatiga o síntomas asténopicos si se usan de manera excesiva; sin embargo, es importante resaltar que en este estudio no se realizó evaluación de la función lagrimal de los participantes, por lo tanto no se puede afirmar lo que ellos concluyen. De manera contraria, en nuestro estudio, se demostró que a medida que transcurre el tiempo de uso de la computadora no solo aparecen fatiga y síntomas visuales, sino también un daño directo a la capa más externa de la película lagrimal, lo cual pudiera provocar inestabilidad de la misma, debido a el mecanismo que lleva a cabo el ojo al intentar mirar en una superficie poco nítida y dinámica, y la disminución del parpadeo de manera inconsciente, produce cambios en la dinámica lagrimal, disminuyendo la función de las glándulas de meibomio (evitando la adecuada producción y distribución de la capa lipídica) contribuyendo de esta forma al desarrollo de la enfermedad de ojo seco evaporativo y enfermedades palpebrales que condicionan la pérdida del equilibrio de la película lagrimal, lo cual crea un círculo vicioso que contribuye después de muchos años de repetir este mecanismo, al daño directo a la superficie ocular, lo cual se observó en el 44.4% de los sujetos participantes en nuestro estudio.

10. Conclusiones.

1.- Se detectó a 108 sujetos con SVC de los cuales el 32.4% tuvieron un nivel 4 de sintomatología, lo que sugiere un nivel de sintomatología elevado de para presentar el SVC.

2.- Las alteraciones de la función lagrimal y EOS la población de estudio, en mostraron las siguientes conclusiones:

a) El 79.6% de nuestra población estudiada tuvo síntomas de EOS.

b) La Inestabilidad de la película lagrimal (TRL) estuvo alterada en el 97.2% de los sujetos evaluados.

c) La superficie ocular evaluada con tinciones y medido mediante escalas de Oxford, Nei-Clerk y SICA OSS estuvo alterada en el 44.4 % de los sujetos.

d) La secreción lagrimal evaluada mediante Schimer 1 se mostró disminuída solo en el 26.9% de la población estudiada.

3.- El tiempo de exposición a la computadora en nuestros sujetos de fue de 5.96 ± 2.5 horas por día, ligeramente superior a las reportadas por AMIPCI y el promedio de horas por semana fue de 31.69 ± 14.1 , tiempo mínimo necesario para el desarrollo del SVC reportado en la literatura.

4. El tiempo de exposición a la computadora (en las diferentes formas), mostró correlaciones positivas con TRL y con la integridad de superficie ocular, pero en lo que respecta a la secreción lagrimal evaluada mediante Schimer 1 no mostró significancia.

5.-Los hallazgos encontrados en este estudio indican que la exposición diaria a la computadora puede influir en la producción y distribución de la película lipídica lagrimal, y que las horas de exposición acumuladas podrían ocasionar un posible daño a la superficie ocular.

11. Fortalezas y debilidades.

La presente investigación tiene como principal fortaleza, iniciar una línea de investigación poco conocida en México, teniendo una gran cantidad de materia para continuar en la misma, pues la computadora es la principal herramienta de trabajo en nuestro país y en el mundo, cabe enfatizar que son poco conocidas las medidas para efectuar prevención acerca del SVC y las repercusiones en la salud visual de los individuos que están expuestos por necesidad en el día a día de su ejercicio profesional; por lo que esta investigación abre una brecha para descubrir lo que en los países del primer mundo es ya una realidad; el uso adecuado y conocimiento de las medidas de prevención acerca de las alteraciones en la función lagrimal en sujetos con SVC.

Por otra parte las debilidades de este estudio es la falta de un grupo control contra quien comparar los resultados obtenidos en esta investigación.

12. Perspectivas

El presente estudio mostró resultados que debieran aportar conclusiones útiles para la prevención del SVC y sus complicaciones, es momento de llamar la atención de nuestros colegas, de los usuarios y de quienes se involucran en área de esta útil herramienta de trabajo, sin embargo, debemos acentuar que no es inocua y no debe generarse abuso de ella, de manera que pudiera ocasionar enfermedades que podrían ser prevenibles; creemos que hay mucho por hacer y desarrollar en esta línea de investigación en nuestro país; pero hemos llamado la atención de los investigadores en México y latino América, para encontrar, en conjunto con nosotros, el gran campo que nos queda por investigar. Hemos dado un gran paso y tenemos la firme intención llegar al campo molecular de la enfermedad ojo seco en América Latina; iniciando por evaluar citosinas conjuntivales, méfalo proteasas y osmolaridad lagrimal en sujetos portadores del SVC.

13. Bibliografía.

Adler, F., Kaufman, P. and Alm, A. (2004). Fisiología del ojo. Madrid, España: Elsevier.

Akinbinu, T. R., & Mashalla, Y. J. (2014). Medical Practice and Review Impact of computer technology on health : Computer Vision Syndrome (CVS). Academic Journals, 5(November), 20–30.

Alvarez, P., & Lozada, D. (2010). Factores asociados con el síndrome de visión por el uso de computador. Investigaciones Andina, 42-52.

American Optometric Association. (1997). The effects of computer use on eye health and vision. Internet: <http://www.aoa.org/documents/EffectsComputerUse.pdf> [02 August 2011].

Anon, (2017). [online] Available at: <http://www.iprofesional.com/.../68072-En-el-mundo-hay-mas-de-1000-millones-de-comput...> 24 jun. 2008 [Accessed 3 Jul. 2017].

Aronsson, G., & Stromberg, A. (1995). Work Content and Eye Discomfort in VDT work. International Journal of Occupational Safety and Ergonomics, 1-13.

Bali, J., Navin, N., & Thakur, B. R. (2007). Computer vision syndrome: a study of the knowledge, attitudes and practices in Indian ophthalmologists. Indian Journal Of Ophthalmology, 55(4), 289–294.

Bali, J., Neeraj, N., & Bali, R. (2014). Computer vision syndrome: A review. Journal of Clinical Ophthalmology and Research, 2014;2:61-8

Bijsterveld, O. Van. (1969). Diagnostic tests in the sicca syndrome. Archives of Ophthalmology.

Blehm, C. (2005). Computer vision syndrome: a review. Survey Ophtalmology, 253-262.

Bron, A. J., Abelson, M. B., Ousler, G., Pearce, E., Tomlinson, A., Yokoi, N., ... Paugh, J. (2007). Methodologies to diagnose and monitor dry eye disease: Report of the diagnostic methodology subcommittee of the international Dry Eye Workshop (2007). Ocular Surface, 5(2), 108-152

Bron, A., Evans, V. and Smith, J. (2003). Grading Of Corneal and Conjunctival Staining in the Context of Other Dry Eye Tests. *Cornea*, 22(7), pp.640-650.

Cerretani, C. and Radke, C. (2014). Tear Dynamics in Healthy and Dry Eyes. *Current Eye Research*, 39(6), pp.580-595.

Chun, Y. and Park, I. (2014). Reliability of 4 Clinical Grading Systems for Corneal Staining. *American Journal of Ophthalmology*, 157(5), pp.1097-1102.

Colin Chan . (2015). *Dry eye: A practical approach*. Berlin Heidelberg : Springer.

Craig, J., Nichols, K., Akpek, E., Caffery, B., Dua, H., Joo, C., Liu, Z., Nelson, J., Nichols, J., Tsubota, K. and Stapleton, F. (2017). TFOS DEWS II Definition and Classification Report. *The Ocular Surface*, 15 (3), pp.276-283.

Díaz, A. A., Reyes, N. B., & Rangel, L. E. C. (2017). Efectos de los dispositivos electrónicos sobre el sistema visual. *Revista Mexicana de Oftalmología*, 91(2), 103-106.

External disease and cornea. (2004). San Francisco, Calif.: American Academy of Ophthalmology.

Gonzalez-Pérez M., Susi, R., & Barrio , A. (2014). The Computer-Vision Symptom Scale (CVSS17): Development and Initial Validation. *Invest Ophthalmol Vis. Sci.*, 4504-4511.

Grosvenor, T. and Saona Santos, C. (2005). *Optometría de atención primaria*. Barcelona: Masson.

Izquierdo, J. C., Garcia, M., Buxo, C., & Izquierdo, N. J. (2004). Factors leading to the Computer Vision Syndrome: an issue at the contemporary workplace. *Boletin de la Asociacion Medica de Puerto Rico*, 96(2), 103-110.

Jones, L., Downie, L. E., Korb, D., Benitez-del-Castillo, J. M., Dana, R., Deng, S. X., ... & Seo, K. Y. (2017). TFOS DEWS II management and therapy report. *The Ocular Surface*, 15(3), 575-628.

Johnson, M., & Murphy, P. (2005). The effect of instilled fluorescein solution volume on the values and repeatability of TBUT measurements. *Cornea*. 24(7):811-817, OCT 2005

Kawashima, M., Yamatsuji, M., Yokoi, N., Fukui, M., Ichihashi, Y., Kato, H., Nishida, M., Uchino, M., Kinoshita, S. and Tsubota, K. (2015). Screening of dry eye

disease in visual display terminal workers during occupational health examinations: The Moriguchi study. *Journal of Occupational Health*, 57(3), pp.253-258.

Klamm, J., & Tarnow, K. (2015). Computer vision syndrome: a review of literature. *MedSurg Nursing*. 24(2):89–93, MAR 2015

Kokab, S. and Khan, M. (2012). COMPUTER VISION SYNDROME: A SHORT REVIEW. *Journal of Evolution of medical and Dental Sciences*, 1(6), pp.1223-1226.

Loh, K. (2008). Understanding And Preventing Computer Vision Syndrome. *Academy of Family Physicians of Malaysia*, 128-130.

Lemp, A. (1995). Report of the National Eye Institute/Industry Workshop on clinical trials in dry eyes. *Eye & Contact Lens*.

Miller, K. L., Walt, J. G., Mink, D. R., Satram-Hoang, S., Wilson, S. E., Perry, H. D., ... & Pflugfelder, S. C. (2010). Minimal clinically important difference for the ocular surface disease index. *Archives of Ophthalmology*, 128(1), 94-101.

Nakaishi, H., & Yamada, Y. (1999). Abnormal tear dynamics and symptoms of eyestrain in operators of visual display terminals. *Occupational and environmental medicine*, 56(1), 6-9.

Nakamura, S., Kinoshita, S., Yokoi, N., Ogawa, Y., Shibuya, M., Nakashima, H., Hisamura, R., Imada, T., Imagawa, T., Uehara, M., Shibuya, I., Dogru, M., Ward, S. and Tsubota, K. (2010). Lacrimal Hypofunction as a New Mechanism of Dry Eye in Visual Display Terminal Users. *PLoS ONE*, 5(6), p.e11119.

Pandey, S. (2006). Dry eye and ocular surface disorders. New Delhi, India: Jaypee Brothers Medical Publishers.

Pinto, F., Garrote, I., & Calonge, M. (2012). Tecnicas diagnósticas para el síndrome de ojo seco. *Articulos de la Universidad de Valladolid*, 1-7.

Schiffman, R. (2000). Reliability and Validity of the Ocular Surface Disease Index. *Archives of Ophthalmology*, 118(5), p.615.

Stapleton, F., Alves, M., Bunya, V. Y., Jalbert, I., Lekhanont, K., Malet, F., ... & Viso, E. (2017). TFOS DEWS II Epidemiology Report. *The Ocular Surface*, 15(3), 334-365.

Tamez S., Ortiz L., (2003) Riesgos y daños a la salud derivados del uso de videoterminal. Salud Publica de México 45(3) pp.171-180

Uchino, M. (2008). Prevalence of dry eye disease among Japanese visual display terminal users. Ophthalmology, 1982-1988.

Unlu, C., Guney, E., Sezgin, B., & Erdogan, G. (2012). 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. Clinical Ophthalmology, 1303-1306.

Van Bijsterveld OP. (1969). Diagnostic tests in the sicca syndrome. Arch Ophthalmol 82: 10-14.

Wolffsohn, J., Arita, R., Chalmers, R., Djalilian, A., Dogru, M., Dumbleton, K., Gupta, P., Karpecki, P., Lazreg, S., Pult, H., Sullivan, B., Tomlinson, A., Tong, L., Villani, E., Yoon, K., Jones, L. and Craig, J. (2017). TFOS DEWS II Diagnostic Methodology report. The Ocular Surface, 15(3), pp.539-574.

www.amipci.org.mx

Whitcher, J. P., Shiboski, C. H., Shiboski, S. C., Heidenreich, A. M., Kitagawa, K., Zhang, S., ... & Daniels, T. E. (2010). A Simplified Quantitative Method for Assessing Keratoconjunctivitis Sicca from the Sjögren's Syndrome International Registry. Am J Ophthalmol, 149(3), 405-415.

Yoon, K., Im, S., Kim, H. and You, I. (2011). Usefulness of Double Vital Staining With 1% Fluorescein and 1% Lissamine Green in Patients With Dry Eye Syndrome. Cornea, 30(9), pp.972-976.

14. Anexos.

Anexo A.

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO.



“EFECTO DEL TIEMPO DE EXPOSICION A LA COMPUTADORA SOBRE LA FUNCION LAGRIMAL EN INDIVIDUOS CON SINDROME VISUAL POR COMPUTADORA”

Lugar y fecha	Puebla, pue. Julio del 2015
No. De registro	437
Justificación y objetivo	El objetivo principal del estudio es conocer cuál es el efecto del tiempo de exposición a la computadora sobre la función lagrimal en individuos con síndrome visual por computadora.
Procedimiento	Se realizará exploración oftalmológica completa incluyendo, pruebas de función lagrimal que consistirán en instilar gotas y colorantes en cada ojo para realizar diferentes medidas dependiendo de la prueba.
Posibles riegos o molestias	La instilacion de gotas y colorantes puede causar ardor y toxicidad con la exposicion solar, tambien sensación de basura al colocar las tiras de Shirmer.
Posibles Beneficios	Determinar si el sujeto de estudio es portador de ojo seco y su gravedad, establecer una posible asociacion con el tiempo de exposicion a la computadora.
Información Y Alternativas De Tratamiento.	Se informará resultado del estudio a los sujetos. Cuando se diagnostique alguna patología que requiera valoración por otro especialista, se realizará el envío correspondiente
Participación Y Retiro.	Comprendo que mi participación en este estudio es voluntaria y puedo retirarme del mismo cuando yo quiera, sin tener que dar explicaciones y sin que esto repercuta en mis cuidados médicos y sin que sea afectada su atención médica como derechohabiente en el HUP.
Privacidad Y Confidencialidad	En ningún momento se identificará al paciente, de manera pública, relevando datos personales en publicaciones o presentaciones que deriven del presente estudio, manteniendo así la confidencialidad de esta informaciónsegún la ley General de Salud en Materia de la investigación para la Salud, así como lo dispuesto en la última revisión de la declaración de Helsinki
Disponibilidad De Tx Medico	Con base en los resultados, se otorgará información sobre resultados y alternativas de tratamiento
Dudas Y Cometarios Con Investigador Principal	Dra. Irma Zamora Ginez

Nombre y firma del Sujeto

Testigo 1

Nombre, firma, parentesco y dirección

Testigo 2

Nombre, firma, parentesco y dirección

Aspectos éticos.

Este estudio será realizado bajo la supervisión y dirección de asesores expertos de CIBIOR y BUAP, según lo dispuesto en la declaración de Helsinki, artículo 12 y el apartado 10 de la norma oficial Mexicana, que establece los criterios para la ejecución de proyectos de investigación de salud en seres humanos y que se ajustan a los principios éticos de la BUAP. De acuerdo a NOM-004-SSA3-2012 que establece los criterios científicos, éticos, tecnológicos y administrativos obligatorios en la elaboración, integración, uso, manejo, archivo, conservación, propiedad, titularidad y confidencialidad del expediente clínico. De acuerdo al artículo 17 de la Ley General de Salud, el estudio corresponde a una investigación de riesgo mínimo, ya que se llevará a cabo un procedimiento diagnóstico de rutina; la Norma Oficial Mexicana (PROY NOM 012 SSA3 2007) relativo a la protección de datos de los sujetos de investigación; las disposiciones del PROY NOM 012 SSA3 2007, los artículos 14, 20, 21 y 22 de la Ley General de Salud, artículo 31 y 32 de la Declaración de Helsinki. Se obtendrá consentimiento informado y el sujeto tendrá derecho a retirar su consentimiento sin que se perturbe su relación médico paciente (fracción VII del artículo 21 de la Ley General de Salud), así mismo, se informará por escrito sobre los beneficios al finalizar la investigación y se dará referencia a oftalmología del HUP a los sujetos que así lo requieran de acuerdo a los hallazgos de la exploración oftalmológica y la historia clínica. Ya que la población de estudio participa en la investigación con la atención médica, de acuerdo a lo dispuesto en el artículo 14 de la última revisión de la declaración de Helsinki, se considera una investigación de bajo riesgo y se tiene en consideración que los pacientes no verán afectada su salud en forma adversa, al contrario su participación tiene un potencial valor preventivo.

Anexo B Variables de estudio

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Instrumento	Tipo de variable/ Escala	Unidades
Tiempo de exposición a la computadora	Tiempo en que un individuo permanece frente a una computadora	Tiempo de exposición a una computadora. H/D, D/S, D/A, A/E, H/S, H/A	Historia oftalmológica.	Cuantitativa Continua	Horas/ días años/
Función lagrimal	Es la integración de la función acuosa y lipídica	Secresión de lipidos y agua para mantener en homeostasis la superficie ocular	Pruebas de función lagrimal (BUT, Schirmer, escalas Oxford, Nei-Clerk y SICCA)	Cualitativa dicotómica	Normal/ Anormal

Anexo C Escalas de medición de las variables

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Instrumento	Tipo de variable Escala	Unidades
EOS	Medición de síntomas asociados a EOS.	Ojo seco, ojo lloroso, ojos irritados.	Cuestionario OSDI	Cualitativa dicotómica	Con síntomas Sin síntomas
Tiempo de ruptura de la lágrima (TRL)	Es la estabilidad de la tensión superficial de la lágrima	Tiempo en el cual se rompe la tensión superficial de la lágrima	Bíomicroscopio y fluoresceína	Cuantitativa Continua	Segundos
Integridad de la superficie ocular	Pérdida de la integridad de la superficie ocular.	Grado de manchado de la superficie ocular con fluoresceína	Tinción con Fluoresceína Escalas Oxford Nei- Clerk SICCA	Cuantitativa	Grados 1-6
Secreción lagrimal basal	Cantidad de lágrima producida.	Milímetros de lágrima producida	Schirmer I	Cuantitativa Continua	Milímetros

Anexo D

TEST OSDI DE SEQUEDAD OCULAR.**¿Ha experimentado alguna de las siguientes alteraciones durante la última semana?**

	En todo momento	Casi en todo momento	El 50% del tiempo	Casi en ningún momento	En ningún momento
Sensibilidad a la Luz	4	3	2	1	0
Sensación de arenilla	4	3	2	1	0
Dolor de ojos	4	3	2	1	0
Visión borrosa	4	3	2	1	0
Mala Visión	4	3	2	1	0

Subtotal de celdas contestadas A. _____**¿Ha tenido Problemas en los ojos que le han irritado o impedido realizar alguna de las siguientes acciones durante la última semana?**

	En todo momento	Casi en todo momento	El 50 % del tiempo	Casi en ningún momento	En ningún momento	No sé
Leer	4	3	2	1	0	N/S
Conducir de noche	4	3	2	1	0	N/S
Trabajar con computadora	4	3	2	1	0	N/S
Ver televisión	4	3	2	1	0	N/S

Subtotal de celdas contestadas B _____**¿Ha sentido incomodidad en los ojos en alguna de las siguientes situaciones durante la última semana?**

9.	En todo momento	Casi en todo momento	El 50% del tiempo	Casi en ningún momento	En ningún momento	No sé
10.viento	4	3	2	1	0	N/S
11.lugares muy secos	4	3	2	1	0	N/S
12. Zonas c/aire acondicionado	4	3	2	1	0	N/S
				Subtotal	Celdas	(C)

Puntuación total 1 a 12 (d) _____ Puntuación OSDI=D x 25/ No Preguntas contestadas.

Anexo E

Escala CVSS17.

Apellidos, Nombre: _____

Edad _____

Fecha _____

A2. Ha notado que se le borren las letras en la computadora	1.No, nada 2.Sí, muy poco 3.Sí, un poco 4.Sí,moderada 5.Sí, mucho 6.Sí muchísimo
A4. ¿Nota sus ojos Cansados durante o después del trabajo con la computadora?	1. Nunca 2.-Casi Nunca 3.-Poco Tiempo 4.-Parte del Tiempo 5: Mucho tiempo 6. Casi siempre. 7. Siempre.
A9. ¿Ha notado que le duelan los ojos en el trabajo?	4.Constantemente 3.Frecuentemente 2.Raramente 1.-Nunca.
A17. ¿Ha notado los ojos pesados tras haber utilizado un tiempo el ordenador?	4.-Constantemente 3.- Frecuentemente 2.- Raramente 1.- Nunca.
A20. ¿Ha notado que cuando usa el ordenador tiene que parpadear mucho?	1.- Nunca 2.- Raramente 3.- Frecuentemente 4.-Constantemente.
A21. ¿Ha notado sensación de ardor en sus ojos?	4.- Constantemente 3.- Frecuentemente 2.-Raramente 1.-Nunca.
A22. ¿Ha notado que, tras un tiempo con el ordenador, tiene que esforzarse para poder conseguir ver bien?	6.- Sí, muchísimo 5.-Sí, mucho 4.- Sí, moderadamente 3.- Sí, un poco 2.-Sí, un poco 1.-No, nada.
A28. Mientras lee o escribe con su ordenador ¿Tiene la sensación de que se ponga bizco?	4.- Constantemente 3.-Frecuentemente 2.-Raramente 1.-Nunca.
A30. ¿Ha notado que cuando pasa mucho tiempo con el ordenador llega un momento en que acaba viendo las letras dobles?	6.- Sí, muchísimo 5.-Sí, mucho 4.- Sí, moderadamente 3.- Sí, un poco 2.-Sí, un poco 1.-No, nada.

A32. ¿Con que frecuencia ha notado escozor en la vista mientras esta delante del ordenador?	4.- Constantemente 3.-Frecuentemente 2.-Raramente 1.-Nunca.
A33. ¿Ha notado que tras un tiempo con el ordenador le molestan las luces?	1.- Nunca 2.-Casi nunca 3.-Unas pocas veces 4.-Varias veces 5.-Muchas veces 6.-Muchísimas veces.
B7. ¿Ha experimentado ojos llorosos?	1.- Nada 2.-Muy poco 3.-Un poco 4.-Moderadamente 5.-Mucho 6.- Muchísimo
B8. ¿Ha experimentado ojos rojos?	1.- Nada 2.-Muy poco 3.-Un poco 4.-Moderadamente 5.-Mucho 6.- Muchísimo.
C16. Al final de la jornada de trabajo noto que me pesan los ojos	1.- Bastante falsa 2.-Totalmente falsa. 3.-Bastante cierta 4.-Totalmente cierta.
C21. Tras un tiempo con el ordenador, noto que tengo que esforzarme para ver bien	1.-Totalmente falsa 2.- Bastante falsa 3.-Bastante cierta 4.-Totalmente cierta.
C23. Durante el trabajo, tengo que cerrar los ojos para aliviar la sequedad que noto en los ojos	1.-Totalmente falsa 2.- Bastante falsa 3.-Bastante cierta 4.-Totalmente cierta.
C24. Tras un tiempo con el ordenador, me molestan las luces	1.- Bastante falsa 2.-Totalmente falsa 3.-Bastante cierta 4.-Totalmente cierta.

Anexo E1

Cuadro de puntuación bruta otorgada a los ítems de la escala CVSS17

Ítem	Opción de respuesta						
	1	2	3	4	5	6	7
A2	1	1	2	2	3	3	
A4	1	1	2	2	3	3	3
A9	1	2	3	4			
A17	1	2	3	4			
A20	1	2	3	4			
A21	1	2	3	3			
A22	1	1	2	2	3	3	
A28	1	2	3	3			
A30	1	1	1	2	2	2	
A32	1	2	3	4			
A33	1	2	2	3	3	3	
B7	1	1	2	2	2	2	
B8	1	1	2	2	3	3	
C16	1	1	2	3			
C21	1	1	2	3			
C23	1	1	2	3			
C24	1	1	2	3			

Puntuación en la CVSS17= [(Suma de las puntuaciones) x 17] / (Número de respuestas válidas)

Anexo E2

Equivalencia entre la puntuación bruta de la CVSS17, la puntuación en logits y el nivel de sintomatología que corresponde a cada puntuación

Puntuación bruta	Puntuación en logits	Error estándar	Nivel de sintomatología
17	-5.93	1.49	1
18	-5.13	1.1	1
19	-4.24	0.82	1
20	-3.67	0.7	1
21	-3.23	0.63	1
22	-2.86	0.58	1
23	-2.54	0.55	2
24	-2.25	0.53	2
25	-1.98	0.51	2
26	-1.74	0.49	2
27	-1.5	0.47	2
28	-1.29	0.46	2
29	-1.08	0.45	3
30	-0.88	0.44	3
31	-0.68	0.43	3
32	-0.5	0.43	3
33	-0.31	0.43	3
34	-0.13	0.42	3
35	0.04	0.42	3

Puntuación bruta	Puntuación en logits	Error estándar	Nivel de sintomatología
36	0.22	0.42	4
37	0.4	0.42	4
38	0.57	0.42	4
39	0.75	0.43	4
40	0.94	0.43	4
41	1.12	0.44	4
42	1.32	0.44	4
43	1.52	0.45	5
44	1.73	0.47	5
45	1.95	0.48	5
46	2.19	0.5	5
47	2.45	0.52	5
48	2.74	0.55	5
49	3.07	0.6	5
50	3.46	0.66	6
51	3.97	0.78	6
52	4.77	1.05	6
53	5.52	1.45	6

Anexo F

HISTORIA CLÍNICA OFTALMOLÓGICA.

Nombre: _____ Edad _____

No. De Folio: _____ Fecha: / /

Entrevistador: _____

Antecedentes personales patológicos ☐ HAS ☐ Lupus ☐ Artritis ☐ Espondilitis ☐ Enfermedades inmunológicas	☐ Cáncer ☐ Quimioterapia ☐ Radioterapia ☐ Hipertiroidismo ☐ Hipotiroidismo ☐ Ingesta de medicamentos
Factores ambientales: ☐ Trabajo con aire acondicionado ☐ Aire acondicionado en el auto ☐ Lugares con polvo ☐ Lugares sin ventilación	
¿Qué tipo de medio electrónico utiliza?: ☐ Smartphone ☐ Tablet ☐ Laptop ☐ PC	
¿Cuántas horas pasa frente a la computadora en un día? ☐ 3 horas ☐ 4 horas ☐ 5 horas ☐ 6 horas ☐ 7 horas o más	

NOTAS:

--

ANEXO G

EXPLORACIÓN FÍSICA OFTALMOLÓGICA (Hoja de recolección de datos).

Nombre: _____ Edad _____

No. De Folio: _____ Fecha: / /

Entrevistador: _____

PRUEBA REALIZADA	OJO IZQUIERDO	OJO DERECHO	OBSERVACIONES
TRL			
SHIRMER I			
OSDI			
CVSS 17			
CARTILLA DE SNELL.			
PRUEBAS DE TINCIÓN CORNEAL			
EXPRESIBILIDAD DE LAS GLÁNDULAS DE MEIBOMIO			
CALIDAD DEL MEIBUM			

Exploración oftalmológica:

- Agudeza visual: OD _____ OI _____
- Presión intraocular: OD _____ OI _____
- Segmento anterior:
- Cornea OD OI
- Iris OD OI
- Conjuntiva OD OI
- Cristalino OD OI
- Pupilas OD OI

- Anexos: OD Cilios_____ Párpados_____ Glándulas M.
 - OI Cilios_____ Párpados_____ Glándulas M.
- Refracción Objetiva: OD_____ OI_____
Subjetiva: OD_____ OI_____

NOTAS:

V.2016.1.27

Evaluación Oftalmológica Parte 2				
Fecha	Ojo	Sensibilidad corneal (cm)	Schirmer I con anestesia	PIO
	OD/OS	/	/	/
	OD/OS	/	/	/
	OD/OS	/	/	/
	OD/OS	/	/	/

Segmento Anterior

Evaluación del borde palpebral inferior				
Fecha				
Signo				
Borde engrosado	Sí ☐ No ☐	Sí ☐ No ☐	Sí ☐ No ☐	Sí ☐ No ☐
Borde irregular	Sí ☐ No ☐	Sí ☐ No ☐	Sí ☐ No ☐	Sí ☐ No ☐
Cicatrices en borde	Sí ☐ No ☐	Sí ☐ No ☐	Sí ☐ No ☐	Sí ☐ No ☐
Telangiectasias	Sí ☐ No ☐	Sí ☐ No ☐	Sí ☐ No ☐	Sí ☐ No ☐
Espuma	Sí ☐ No ☐	Sí ☐ No ☐	Sí ☐ No ☐	Sí ☐ No ☐
Borde hiperémico	No/Mínimo ☐ Leve ☐ Moderado ☐ Severo ☐	No/Mínimo ☐ Leve ☐ Moderado ☐ Severo ☐	No/Mínimo ☐ Leve ☐ Moderado ☐ Severo ☐	No/Mínimo ☐ Leve ☐ Moderado ☐ Severo ☐
Línea de Mark's, Unión muco-cutánea	Normal ☐ Engrosado ☐ Anteriorizado ☐ Posteriorizado ☐	Normal ☐ Engrosado ☐ Anteriorizado ☐ Posteriorizado ☐	Normal ☐ Engrosado ☐ Anteriorizado ☐ Posteriorizado ☐	Normal ☐ Engrosado ☐ Anteriorizado ☐ Posteriorizado ☐
Orificios obstruidos (plugged)	Sí ☐ No ☐ 1/3 ☐ 2/3 ☐ 3/3 ☐	Sí ☐ No ☐ 1/3 ☐ 2/3 ☐ 3/3 ☐	Sí ☐ No ☐ 1/3 ☐ 2/3 ☐ 3/3 ☐	Sí ☐ No ☐ 1/3 ☐ 2/3 ☐ 3/3 ☐
Expresibilidad (8 glándulas centrales, 10seg)	8-7 ☐ 6-5 ☐ 4-3 ☐ 2-1 ☐ 0 ☐	8-7 ☐ 6-5 ☐ 4-3 ☐ 2-1 ☐ 0 ☐	8-7 ☐ 6-5 ☐ 4-3 ☐ 2-1 ☐ 0 ☐	8-7 ☐ 6-5 ☐ 4-3 ☐ 2-1 ☐ 0 ☐
Peor Secreción Oleosa obtenida (MEIBUM)	Clara ☐ Opaca ☐ Granular ☐ Pasta de dientes ☐	Clara ☐ Opaca ☐ Granular ☐ Pasta de dientes ☐	Clara ☐ Opaca ☐ Granular ☐ Pasta de dientes ☐	Clara ☐ Opaca ☐ Granular ☐ Pasta de dientes ☐
Pestañas	Normal ☐ Madarosis ☐ Poliosis ☐ Collarete ☐ Triquiasis ☐	Normal ☐ Madarosis ☐ Poliosis ☐ Collarete ☐ Triquiasis ☐	Normal ☐ Madarosis ☐ Poliosis ☐ Collarete ☐ Triquiasis ☐	Normal ☐ Madarosis ☐ Poliosis ☐ Collarete ☐ Triquiasis ☐
Debris o escamas (en pestañas o borde palpebral)	No ☐ Leve ☐ Mod ☐ Sev ☐	No ☐ Leve ☐ Mod ☐ Sev ☐	No ☐ Leve ☐ Mod ☐ Sev ☐	No ☐ Leve ☐ Mod ☐ Sev ☐
Concreciones	Sí ☐ No ☐	Sí ☐ No ☐	Sí ☐ No ☐	Sí ☐ No ☐

Medir 8 glándulas Centrales del párpado inferior, Clasificar según la lesión más grave encontrada
Expresibilidad: es el numero de glándulas que sí se exprimen

Evaluación de conjuntiva y córnea			
Fecha			

V.2016.1.27

Tinciones corneales

Escala Oxford												
Fecha												
Localización	CT	C	CN	CT	C	CN	CT	C	CN	CT	C	CN
Grado (0-5)												
Grado total (0-15)												

CT: conjuntiva temporal, C: córnea, CN: conjuntiva nasal.
Pedir al paciente que vea a la izquierda y derecha para analizar conjuntiva bulbar nasal y temporal.

PANEL	GRADE	CRITERIA
A	0	Equal to or less than panel A
B	I	Equal to or less than panel B, greater than A
C	II	Equal to or less than panel C, greater than B
D	III	Equal to or less than panel D, greater than C
E	IV	Equal to or less than panel E, greater than D
>E	V	Greater than panel E

Escala NEI- CLEK								
Fecha								
Localización	Grado		Grado		Grado		Grado	
Central								
Inferior								
Nasal								
Superior								
Temporal								
Total								
Placa de mucina	SI /NO	SI /NO	SI /NO	SI /NO	SI /NO	SI /NO	SI /NO	SI /NO

Descripción:
Grado:
En saltos de 0.5
Usar hoja con fotos
0: No erosiones
1: Erosiones puntiformes
2: Macro-erosiones o en buffer
3: Tinción en parche
4: Defecto epitelial

Escala SICCA OSS		OD	OS	OD	OS	OD	OS	OD	OS
Fecha									
Conjuntiva	Nasal								
	Temporal								
Córnea									
Parches de tinción confluyente (+1)									
Tinción en área pupilar(+1)									
1 o más filamentos (+1)									
Total									

Puntuación de patrón de tinción	Tinción conjuntival con Verde Lissamina		Tinción Corneal con Fluoresceína	
	Grado	Puntos	Grado	Puntos
	0	0-9	0	0
1	10-32	1	1-5	
2	33-100	2	6-30	
3	>100	3	>30	

Oficio No SIEP / C.F. 1z321.2o16

Asunto: Constancia de Registro

D.C. IRMA ZAMORA GINEZ
D.O BLANCA GUADALUPE BÁEZ DUARTE
D.O VERÓNICA VALLEJO RUÍZ
MA. DEL ROSARIO SÁNCHEZ VALERIO
PRESENTES:

El Comité de Investigación de la Facultad de Medicina de la B.U.A.P., a través de la Secretaría de Investigación y Estudios de Posgrado hace C O N S T A R que el Proyecto de Investigación presentado en autoría Colectiva por:

- > D.C. IRMA ZAMORA GINEZ
- > D.O BLANCA GUADALUPE BÁEZ DUARTE
- > D.O VERÓNICA VALLEJO RUÍZ
- > MA. DEL ROSARIO SÁNCHEZ VALERIO

Titulado:

"Efecto de los tiempos de descanso sobre la función lagrimal en individuos con Síndrome Visual por Computadora"

Ha sido registrado en esta Secretaría con los siguientes datos:

Fecha de registro: 04 de Julio de 2016.

Número de Libro: 2

Número de Hoja: 28

Número de Registro: 437

ATENTAMENTE

"PENSAR BIEN, PARA VIVIR MEJOR"

H. Puebla de Z., a 04 de Julio de 2016.

7- O A D A
DE
ts4VESTj 4 4 q

PRES- ~~E.N.~~ DEL COMITE DE INVESTIGACION

E-

M.C. MAR A NÓZ GUARNEROS
SECRETARÍ L COMITÉ DE INVESTIGACIÓN
c.c.p. archivo
c.c.p. minutarío
M'MCG*seaf

5] a-

Óo
ANOS DE,
A(JTONOMIA

Facultad de Medicina 13 Sur 2702, Col. Volcanes,
Puebla, Pue. C.P. 72410
01 (222) 229 55 00
Ext.6047y 6048

26/11/2015

Carta Dictamen

MÉXICO
GOBIERNO DE LA REPÚBLICA



Dirección de Prestaciones Médicas
Unidad de Educación, Investigación y Políticas de Salud
Coordinación de Investigación en Salud



"2015, Año del Generalísimo José María Morelos y Pavón".

Dictamen de Autorizado

Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud 2102
HOSPITAL GENERAL REGIONAL NUM 36, PUEBLA

FECHA 26/11/2015

DRA. VERÓNICA VALLEJO RUIZ

P R E S E N T E

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título:

Efecto de los tiempos de descanso en la función lagrimal en individuos con Síndrome Visual por Computadora

que sometió a consideración de este Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de Ética y de investigación, por lo que el dictamen es **A U T O R I Z A D O**, con el número de registro institucional:

Núm. de Registro
R-2015-2102-89

ATENTAMENTE

DR.(A). CARLOS MARIO SANTAMARÍA NAAL

Presidente del Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud No. 2102

IMSS

SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL