



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE AGUASCALIENTES**

**CENTRO DE CIENCIAS DE LA SALUD
DEPARTAMENTO DE OPTOMETRÍA**

TESIS

**CORRELACIÓN DEL GRADO DE ESTRÉS Y HABILIDADES
VISUALES EN SUJETOS CON ACTIVIDADES LABORALES EN
DISTANCIA PRÓXIMA**

PRESENTA

Juan Alberto Ventura Espinosa

**PARA OBTENER EL GRADO DE
MAESTRIA EN REHABILITACIÓN VISUAL**

TUTOR

Dr. Sergio Ramírez González

Aguascalientes, Ags., 27 de Mayo de 2021

AUTORIZACIONES



CARTA DE VOTO APROBATORIO
INDIVIDUAL

DRA. PAULINA ANDRADE LOZANO
ENCARGADA DE DESPACHO
DECANATURA DEL CENTRO DE CIENCIAS DE LA SALUD
PRESENTE

Por medio del presente como **TUTOR** designado de la estudiante **JUAN ALBERTO VENTURA ESPINOSA** con **ID 130550** quien realizó la tesis titulada: **CORRELACIÓN DEL GRADO DE ESTRÉS Y HABILIDADES VISUALES EN SUJETOS CON ACTIVIDADES LABORALES EN DISTANCIA PRÓXIMA**, un trabajo propio, innovador, relevante e inédito y con fundamento en el Artículo 175, Apartado II del Reglamento General de Docencia doy mi consentimiento de que la versión final del documento ha sido revisada y las correcciones se han incorporado apropiadamente, por lo que me permito emitir el **VOTO APROBATORIO**, para que él pueda proceder a imprimirla así como continuar con el procedimiento administrativo para la obtención del grado.

Pongo lo anterior a su digna consideración y sin otro particular por el momento, me permito enviarle un cordial saludo.

ATENTAMENTE
"Se Lumen Proferre"
Aguascalientes, Ags., a 24 de mayo de 2021

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Sergio Ramirez Gonzalez'.

DR. SERGIO RAMIREZ GONZALEZ
Tutor de tesis

c.c.p.- Interesado
c.c.p.- Secretaría Técnica del Programa de Posgrado



DICTAMEN DE LIBERACIÓN ACADÉMICA PARA INICIAR LOS TRÁMITES DEL EXAMEN DE GRADO



Fecha de dictaminación dd/mm/aaaa: 27/05/2021

NOMBRE: JUAN ALBERTO VENTURA ESPINOSA ID 130550

PROGRAMA: MAESTRIA EN REHABILITACION VISUAL LGAC (del posgrado): CIENCIAS VISUALES BASICAS Y CLINICAS

TIPO DE TRABAJO: (X) Tesis () Trabajo Práctico

TITULO: CORRELACIÓN DEL GRADO DE ESTRÉS Y HABILIDADES VISUALES EN SUJETOS CON ACTIVIDADES LABORALES EN DISTANCIA PRÓXIMA

IMPACTO SOCIAL (señalar el impacto logrado): Atención del estrés visual para mejorar el rendimiento laboral.

INDICAR	SI	NO	N.A. (NO APLICA)	SEGÚN	CORRESPONDA:
<i>Elementos para la revisión académica del trabajo de tesis o trabajo práctico:</i>					
SI					El trabajo es congruente con las LGAC del programa de posgrado
SI					La problemática fue abordada desde un enfoque multidisciplinario
SI					Existe coherencia, continuidad y orden lógico del tema central con cada apartado
SI					Los resultados del trabajo dan respuesta a las preguntas de investigación o a la problemática que aborda
SI					Los resultados presentados en el trabajo son de gran relevancia científica, tecnológica o profesional según el área
SI					El trabajo demuestra más de una aportación original al conocimiento de su área
N.A.					Las aportaciones responden a los problemas prioritarios del país
SI					Generó transferencia del conocimiento o tecnológica
SI					Cumple con la ética para la investigación (reporte de la herramienta antiplagio)
<i>El egresado cumple con lo siguiente:</i>					
SI					Cumple con lo señalado por el Reglamento General de Docencia
SI					Cumple con los requisitos señalados en el plan de estudios (créditos curriculares, optativos, actividades complementarias, estancia, predoctoral, etc)
SI					Cuenta con los votos aprobatorios del comité tutorial, en caso de los posgrados profesionales si tiene solo tutor podrá liberar solo el tutor
N.A.					Cuenta con la carta de satisfacción del Usuario
SI					Coincide con el título y objetivo registrado
SI					Tiene congruencia con cuerpos académicos
N.A.					Tiene el CVU del Conacyt actualizado
N.A.					Tiene el artículo aceptado o publicado y cumple con los requisitos institucionales (en caso que proceda)
<i>En caso de Tesis por artículos científicos publicados</i>					
N.A.					Aceptación o Publicación de los artículos según el nivel del programa
N.A.					El estudiante es el primer autor
N.A.					El autor de correspondencia es el Tutor del Núcleo Académico Básico
N.A.					En los artículos se ven reflejados los objetivos de la tesis, ya que son producto de este trabajo de investigación.
N.A.					Los artículos integran los capítulos de la tesis y se presentan en el idioma en que fueron publicados
N.A.					La aceptación o publicación de los artículos en revistas indexadas de alto impacto

Con base a estos criterios, se autoriza se continúen con los trámites de titulación y programación del examen de grado: Sí No

Elaboró: **FIRMAS**

* NOMBRE Y FIRMA DEL CONSEJERO SEGÚN LA LGAC DE ADSCRIPCIÓN: MCB LUIS HÉCTOR SALAS HERNÁNDEZ

NOMBRE Y FIRMA DEL SECRETARIO TÉCNICO: MCO JAIME BERNAL ESCALANTE

* En caso de conflicto de intereses, firmará un revisor miembro del NAB de la LGAC correspondiente distinto al tutor o miembro del comité tutorial, asignado por el Decano

Revisó: DR. RICARDO ERNESTO RAMÍREZ ORZCO

NOMBRE Y FIRMA DEL SECRETARIO DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO:

Autorizó: DRA. PAULINA ANDRADE LOZANO ENCARGADA DE DESPACHO

Nota: procede el trámite para el Depto. de Apoyo al Posgrado
 En cumplimiento con el Art. 105C del Reglamento General de Docencia que a la letra señala entre las funciones del Consejo Académico: ... Cuidar la eficiencia terminal del programa de posgrado y el Art. 105F las funciones del Secretario Técnico, llevar el seguimiento de los alumnos.

AGRADECIMIENTOS

Primeramente, gracias a esa energía inexplicable que es Dios.

Gracias a la vida ...

Por permitirme contar y crecer en una familia donde fui respetado y amado y que me preparo para ser la persona que soy ahora. Por permitirme formar una familia junto con mi esposa, tener una hija sana y verla crecer día a día.

Gracias a mi familia...

A mi esposa y a mi hija, por enseñarme cada una a su manera lo que significa una familia, por respetar y apoyar mi decisión de emprender este proyecto, por su tiempo y principalmente por brindarme su amor incondicional. A mis padres por brindarme su tiempo, su esfuerzo, su amor hoy como siempre.

Gracias al tiempo . . .

Porque nadie tiene la vida comprada, pero me ha concedido su permiso hasta el día de hoy para ser hijo, amigo, esposo y padre; y alcanzar este objetivo académico.

DEDICATORIAS

A mi hija

Espero que se me conceda el tiempo suficiente y tratar de aprovecharlo para verte crecer, para ver tu sonrisa, soportar tus enojos, escuchar tus risas, secar tus lágrimas, aplaudir tus logros, levantarte en las derrotas, compartir tus sueños, verte lograr tus metas y sentir tus abrazos,

Recuerda que el tiempo es implacable, no se detiene por ti ni por nadie, utiliza los malos tiempos para aprender y disfruta y atesora los buenos momentos que te traen risa y felicidad; pero siempre aprovecha tu tiempo porque es lo único que no se puede recuperar.

Siempre estaré y estará tu familia contigo, junto a ti y en ti, ya sea en persona, en esencia o en recuerdo y sin importar nada te amamos y te amaremos.

ÍNDICE GENERAL

	Pagina
ÍNDICE GENERAL	1
ÍNDICE DE TABLAS	2
ÍNDICE DE GRAFICAS	3
RESUMEN	4
ABSTRAC	5
INTRODUCCIÓN	6
CAP. I PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	8
I.1 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	10
CAP. II JUSTIFICACIÓN	11
CAP. III MARCO TEÓRICO	12
III.1 SENTIDO DE LA VISTA Y SISTEMA VISUAL	12
III.2 HABILIDADES VISUALES	13
III.2.1 AGUDEZA VISUAL	13
III.2.2 ACOMODACIÓN	15
III.2.3 VERGENCIA	17
III.2.4 ESTEREOPSIS	18
III.3 ESTRÉS VISUAL	19
III.4 CONLON VISUAL DISCONFORT SURVEY	22
III.4.1 NUEVAS TECNOLOGÍAS	23
III.5 TRATAMIENTO Y CONTROL DE ESTRÉS VISUAL	25
CAP. IV METODOLOGÍA	26
IV.1 OBJETIVO GENERAL	26
IV.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	26
IV.3 HIPÓTESIS	26
IV.4 VARIABLES	27
IV.5 HERRAMIENTAS DE RECOLECCIÓN	28
IV.6 DISEÑO METODOLÓGICO	28
CAP. V RESULTADOS	30
DISCUSIÓN	42
CONCLUSIONES	47
GLOSARIO	48
BIBLIOGRAFÍA	50
ANEXOS	56

INDICE DE TABLAS

	Pagina
Tabla 1. Amplitud de Acomodación tabla de Donders	16
Tabla 2. Variables y Co Variables del estudio.	27
Tabla 3. Características refractivas encontradas	34
Tabla 4. Resultados de pruebas de convergencia, acomodación, estereo-agudeza y puntaje de CVDS.	35
Tabla 5. Correlación de Pearson para Puntaje CVDS VS PPCA Punto de Ruptura en cm	37
Tabla 6. Correlación de Pearson para Puntaje CVDS VS PPCNA Punto de Ruptura en cm.	38
Tabla 7. Correlación de Pearson para Puntaje CVDS VS AA OD y OI en Dioptrías.	39
Tabla 8. Correlación de Pearson de Puntaje CVDS VS EstereoAV.	41

INDICE DE GRAFICAS

	Pagina
Grafica 1. Distribución de la muestra por sexo	30
Grafica 2. Distribución de grados de estrés visual	31
Grafica 3. Distribución grado de estrés visual sexo femenino.	32
Grafica 4. Distribución de grado de estrés visual sexo masculino.	33
Grafica 5. Correlación de Pearson para Puntaje CVDS VS PPCA Punto de Ruptura en cm	37
Grafica 6. Correlación de Pearson para Puntaje CVDS VS PPCNA Punto de Ruptura en cm.	38
Grafica 7. Correlación de Pearson para Puntaje CVDS VS AA PUSH UPS OD y OI en Dioptrías.	40
Grafica 8. Correlación de Pearson de Puntaje CVDS VS EstereoAV.	41

RESUMEN

El estrés visual es un mecanismo de compensación al desequilibrio de la homeostasis de la visión que se manifiesta en malestares visuales físicos y perceptuales al realizar actividades visuales en distancias próximas durante periodos de tiempo prolongados. La presencia de estrés visual tiene una mayor referencia debido a que actividades laborales tienen una alta demanda de visión próxima, posiblemente presentando alteraciones en la convergencia, la acomodación y la estereopsis. **Objetivo:** Medir la asociación del grado de estrés visual y habilidades visuales en sujetos con actividades visuales laborales en distancia próxima. **Material y métodos:** Estudio observacional, descriptivo, analítico, transversal. Sujetos con actividades visuales laborales en distancia próxima, entre 18 y 35 años, sanos. Aplicación de Conlon Visual Discomfort Survey y pruebas: Punto Próximo de Convergencia (PPCA), PPC con Filtro Rojo (PPCNA), Amplitud de Acomodación por Acercamiento (Push Up) y Estereo-agudeza (E-AV). Análisis estadístico descriptivo y correlacional. **Resultados:** De 40 sujetos 27 presentan bajo, 13 moderado y 0 alto grado de estrés visual. La correlación puntaje de CVDS y ruptura del PPCA es -0.014 y un valor P de 0.931. La correlación puntaje de CVDS y ruptura del PPCNA es -0.172 y un valor P de 0.289. La correlación puntaje de CVDS y el valor PUSH UPS para OD y OI es 0.208, 0.127 y un valor P de 0.199 y 0.435 respectivamente. La correlación puntaje de CVDS y la E-AV es -0.124 y un valor P de 0.446. **Conclusiones:** Es válido el uso del CVDS para conocer el grado de malestar por estrés visual referido por el paciente; pero insuficiente para lograr una correlación confiable entre el grado de estrés visual y los resultados de las pruebas de habilidades visuales seleccionadas. **Palabras clave:** Estrés visual, Convergencia, Amplitud de acomodación, estereopsis.

ABSTRACT

Visual stress can be defined as a compensation mechanism for the imbalance of vision homeostasis that manifests as physical and perceptual discomforts when performing visual activities mainly in near vision. The presence of visual stress is currently greater due to the fact that laboral activities have a high demand for near vision and possibly presenting alterations in visual skills like convergence, accommodation and stereopsis. **Objective:** To measure the correlation between the degree of visual stress and visual skills in patients with laboral visual activities in close distance. **Materials and methods:** Observational, descriptive, analytical, cross-sectional study. Subjects with laboral visual activities in close distance, healthy, indistinct sex, between 18 and 35 years old, healthy. CVDS application and visual skills tests: Near Point of Convergence (NPCA), Near Point of Convergence with Red Filter (NPCNA), Amplitude of Accommodation by Approach (Push Up) and Stereo-acuity (E-VA). Descriptive and correlation statistical analysis. **Results:** 40 patients, of whom 27 presented low, 13 moderate and 0 high degree of visual stress. The correlation between CVDS score and NPCA breakpoint is -0.014 and a P-value of 0.931. The correlation between CVDS and NPCNA breakpoint is -0.172 and a P value of 0.289. The correlation between CVDS and the PUSH UPS value for OD and OS are 0.208 and 0.127 respectively and a P value of 0.199 (OD) and 0.435 (OS). The correlation score for CVDS and the E-AV is -0.124 and a P-value of 0.446. **Conclusions:** The use of CVDS is valid to know the degree of discomfort due to visual stress referred; but insufficient to achieve a reliable correlation between the degree of visual stress and the results of the selected visual skills tests. **Key words:** Visual stress, eye fatigue, Convergence, Amplitude of accommodation, stereopsis.

INTRODUCCIÓN

Las actividades diarias del ser humano están basadas en sus diversas necesidades, las cuales con el tiempo han estado en constante cambio debiendo adaptar sus capacidades y habilidades de la mejor forma posible. Muchas de las actividades que el ser humano realiza dependen en gran medida del desempeño de su habilidad visual, por la cual es capaz de relacionarse con su entorno de manera más fácil.

Algunas de la necesidades visuales del ser humano están relacionadas con las actividades laborales, de esparcimiento y entretenimiento, las cuales dependen, en muchos casos del buen estado visual para realizar tareas como escritura, lectura, dibujo, diseño, uso de computadora, celular entre otras; actividades que puede llegar a realizar sin esfuerzo ni molestias, sin embargo las altas demandas visuales para mantener la atención, el detalle y la precisión en la tarea encomendada durante largos periodos de tiempo, junto con otros factores, han detonado la aparición de sintomatología denominada estrés o fatiga visual.

Por lo tanto el estrés visual se puede definir (Conlon et al., 1999; A. J. Wilkins, 2008), como un mecanismo de compensación al existir un desequilibrio en la homeostasis de la visión, que al verse comprometida se manifiesta por medio de diversas alteraciones y síntomas físicos y distorsiones perceptuales al realizar actividades visuales principalmente en distancia próxima durante periodos de tiempo prolongados, y mientras que la sintomatología para algunas personas puede pasar imperceptible en sus actividades, para algunas otros es poco o nada soportable durante sus actividades llegando a afectar su rutina diaria.

La sintomatología y malestares producidos por el estrés visual pueden abarcar condiciones generales, como cansancio, pesadez, cefalea, pérdida del interés en la tarea realizada o aburrimiento y más específicos como visión borrosa, enrojecimiento ocular, lagrimeo, fotofobia, diplopía, incompreensión de la lectura, deslumbramiento entre muchos otros.

Esta lista de molestias es cada día más frecuente en la consulta optométrica debido a que muchas de las actividades que realiza el ser humano son en visión próxima y muchas más se realizan frente a una pantalla o monitor; desde el trabajo, hasta en casa e incluso en actividades de esparcimiento; además que gran parte de estas actividades visuales están confinadas a espacios cerrados y en distancias menores a 1 metro de los ojos, órganos que tienen la capacidad de realizar tareas a cortas distancias pero que sin embargo pueden llegar a padecer molestias por la alta demanda de actividades visuales en distancia próxima por largos periodos de tiempo y muchas veces sin la correcta corrección óptica, con una mala postura o higiene visual o iluminación poco adecuada.

Es por esto que el profesional de la salud visual debe de conocer y tener las herramientas necesarias para realizar diagnóstico de esta sintomatología cada vez más frecuente y para con el tratamiento adecuado cuando presenten. Uno de estos métodos de aproximación para conocer la sintomatología referida del paciente es la aplicación de cuestionarios previos a la consulta optométrica tanto dentro como fuera del consultorio y que permiten al profesional mejorar enfocarse en mejorar la sintomatología, logrando mejorar la calidad visual del paciente y su desempeño en las actividades de su vida cotidiana y en general su calidad de vida.

CAP. I PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La introducción de nuevas demandas y tareas así como de nuevas herramientas tecnológicas dentro de las actividades laborales ha generado un cambio en la forma de desempeñar las tareas visuales, y llegar a provocar anomalías y trastornos a nivel visual, mental, postural, afectando el desarrollo de actividades laborales y sociales de los individuos generando la aparición de nuevos trastornos visuales(Martínez & Heraclio, 2007) y de salud en general.

El estrés o malestar visual se puede entender un conjunto de síntomas particulares de cada paciente que le generan una molestia o dificultad para realizar tareas visuales en visión próxima de forma relajada y sin esfuerzo; estas molestias pueden ser encontradas desde edades infantiles con alrededor de un 25%(Bernal, 2015) de referencia y en edades adultas con porcentajes que van desde el 51% hasta un 72%(Prado Montes et al., 2017) con referencia de los síntomas junto con el uso de computadoras; estas dificultades se presentan principalmente durante la lectura y escritura y puede ir acompañada por alteraciones perceptuales y posiblemente agudizada por ciertos estímulos visuales que se presentan durante las actividades visuales (A. Wilkins et al., 1984). Donde la astenopia es uno de las molestias oculares referidas al estrés visual y la insuficiencia de convergencia la alteración de la visión binocular más asociada, siendo referida en varios estudios desde un 14% hasta un 85% para usuarios de pantallas de computadora (Sánchez Román et al., 1996).

Se ha asociado, a la presencia de síntomas de estrés y fatiga visual la gran demanda de tareas en visión próxima, distancia donde se conoce existen procesos visuales como la acomodación y la convergencia

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

(Iribarren et al., 2002) que se deben de desarrollar de la mejor manera posible para realizar de forma cómoda y eficiente la tarea visual asignada. La alteración de las habilidades visuales como la convergencia o la acomodación son factores a revisar durante la evaluación optométrica, así como también la estereopsis y lograr aplicar el tratamiento adecuado para mejorar dichas habilidades visuales y disminuir o eliminar la sintomatología, en este punto se ha observado que por medio de la terapia visual se han logrado obtener resultados favorables en pacientes que llevan un tratamiento de terapia sobre aquellos individuos que no lo llevan (Adler, 2002; Grisham, 1988).

Es así que llega a ser importante, el conocimiento de la sintomatología y molestias del paciente previo a una revisión dentro de consultorio, así como un acercamiento al estado de ciertas habilidades visuales del paciente de manera rápida por medio de técnicas y herramientas diseñadas para ser aplicadas de manera breve y/o en el lugar de trabajo del paciente, permitiendo al optometrista una intervención más directa a los pacientes con sintomatología y con mayores alteraciones de las habilidades visuales y así facilitar la referencia a la consulta.

Es por lo anterior que el presente trabajo pretende relacionar el grado de estrés visual con algunas habilidades visuales como pueden ser la acomodación, la convergencia y la estereopsis, habilidades que dentro de la vida diaria y en el ámbito laboral son necesarias para un buen desempeño visual y especialmente para actividades altamente demandantes como la lectura, lectura y el uso de computadora; por medio de técnicas y herramientas que incluso puedan ser aplicadas en el lugar de trabajo del paciente y sean confiables para relacionar el estado de dichas habilidades visuales y el nivel de estrés visual referido.

I.1 PREGUNTA DE INVESTIGACION

¿Existe asociación entre el grado de estrés visual referido por sujetos con actividades visual laborales en distancia próxima y las habilidades visuales de acomodación, convergencia y estereopsis?



CAP. II JUSTIFICACION

El principal interés del tema de estudio está en la constante referencia de por parte de los pacientes que asocian sus síntomas y malestares sus actividades visuales laborales en distancia próxima, ya sea con o sin el uso de pantallas, bajo condiciones visuales demandantes durante largos periodos de tiempo. La sintomatología referida va desde la visión borrosa, ardor ocular, pérdida del enfoque hasta cefalea o dolor o tensión; molestias que disminuyen la eficiencia de los trabajadores en sus tareas profesionales y laborales y que pueden llegar a influir de forma negativa también, en sus actividades cotidianas.

Al tener el estrés visual como consecuencia una serie de alteraciones y síntomas variados es necesario conocer la relación que existe entre los diferentes grados de estrés visual referido por el paciente con el estado de las habilidades visuales como la estereopsis, la convergencia o la acomodación. La existencia de relación entre los resultados obtenidos del CVDS y las pruebas de las habilidades visuales permitirían al profesional confiar en la aplicación de las mismas como formas de aproximación veraces que pueden ser aplicadas en el lugar de trabajo del paciente, a manera de tamizaje o conocer algunas de las dificultades previo a la consulta; ya sean estas dificultades o molestias el motivo principal de la consulta o como un campo de oportunidad para mejorar la calidad del desempeño visual del paciente en cualquier actividad visual no solo en el trabajo, sino también en sus actividades cotidianas, mejorando así la calidad visual general durante su día a día.

CAP. III MARCO TEÓRICO

III.1 Sentido de la vista y sistema visual

El principal medio del ser humano para percibir el mundo es el sentido de la vista; por medio de la visión el ser humano logra completar y realizar de manera eficiente diferentes tareas y actividades tanto de manera general como el andar, correr, manejar herramientas o automóviles, dirigir o lanzar algún proyectil, mantener el equilibrio o realizar diversos movimientos respecto al espacio que le rodea; o más específicos como puede ser la lectura, la escritura u observar de manera clara y cómoda a cualquier distancia. La visión está representada por el sistema visual, el cual cuenta con procesos y habilidades visuales como la agudeza visual, la acomodación, las vergencias, la sensibilidad al contraste, la estereopsis entre algunas otras que permiten realizar las actividades antes mencionadas de manera cómoda, precisa, fina y nítida. Sin embargo, al igual que cualquier sistema llega a surgir alteraciones o afecciones que comprometan su desempeño, como pueden ser desde errores refractivos, alteración de la visión binocular o problemas de la visión perceptual, hasta afecciones y enfermedades como catarata, degeneraciones corneales o de retina entre muchos otros.

El sistema visual está comprendido por una gran diversidad de tejidos, en general su conformación comienza por los ojos, los cuales tienen en la córnea y en el cristalino sus dos lentes naturales principales que se encargan de enfocar los haces de luz sobre la retina para convertirlos en impulsos nerviosos, en este punto el cristalino junto con las estructuras adyacentes es el encargado de realizar el proceso acomodativo el cual permite el enfoque visual en distancias próximas. Después de los ojos

el sistema visual se continua con los nervios ópticos que están encargados de transmitir hacia fuera del ojo la información visual recolectada como impulsos nerviosos hacia las vías visuales que distribuyen la información a las diferentes estructuras y zonas del cerebro para complementarse e integrarse con información recolectada de los diversos medios de percepción que el cuerpo humano posee como la audición o el tacto(García Martínez, 2011).

III.2 Las habilidades visuales

En su conjunto el sistema visual cuenta con una diversidad de funciones y habilidades visuales para lograr el mejor desempeño de los procesos visuales y en consecuencia lograr realizar de manera adecuada y cómoda las actividades visuales del ser humano.

III.2.1 Agudeza visual

La agudeza visual es la capacidad de del ojo para diferenciar dos puntos mínimamente separados, reconocer e identificar formas y es medida por medio de opto tipos basados en el Mínimo Ángulo de Resolución (MAR) expresado en minutos de arco, que a su vez es el inverso del ángulo (Delgado Domínguez, n.d.) que resuelve el objeto de menor tamaño identificado. Para un ojo emétrope adulto este ángulo esta sobre el minuto de arco (Figura 1), por lo tanto, entre menor sea el ángulo mejor será el valor de la agudeza visual.

En la vida cotidiana el ser humano cuenta con diversas actividades a diferentes distancias de trabajo por lo que la agudeza visual deberá de ser la ideal tanto para las actividades en distancias lejanas como en distancias próximas; la agudeza visual de cercana es importante para

realizar tareas en distancias próximas como la lectura o la escritura y por consecuencia tanto en ocupaciones o tareas laborales o recreativas.

La agudeza visual puede verse afectada por diversos factores, una de ellos es el estado refractivo del ojo, el cual es el resultado de cuatro factores principalmente (Soto García et al., 2013), el poder dióptrico de córnea, poder dióptrico de cristalino, profundidad de cámara anterior y longitud del eje anteroposterior. cuando existe una interacción de estos componentes sin acomodación activa a una distancia de observación de 6 metros que permita que la imagen se proyecte de manera correcta y nítida sobre la retina se logra un estado refractivo de emetropía, cuando la interacción no es la ideal estará produciendo un estado de ametropía generando una reducción en el valor de la agudeza visual que será susceptible de corregirse por medio de ayudas ópticas convencionales. La presencia de ametropías generara una serie de síntomas que irán asociados tanto al tipo de característica como a la magnitud de la misma, sin embargo en general la sintomatología generara estragos sobre el rendimiento escolar, laboral, social y en general en la calidad de vida de la persona que lo padezca (Estévez Miranda et al., 2011).

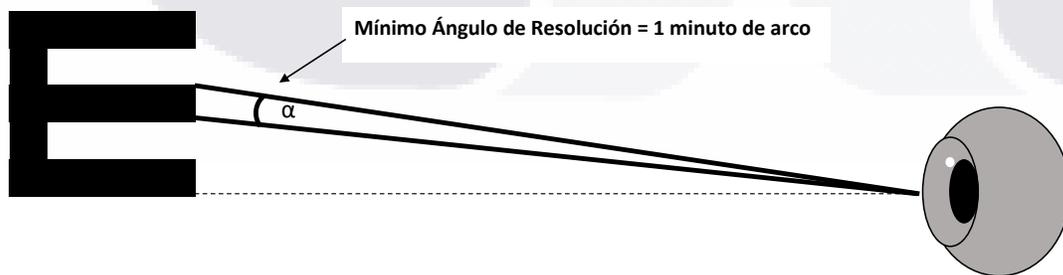


Figura 1. Mínimo Angulo de Resolución (MAR)

III.2.2 Acomodación

La acomodación es el proceso por el cual el ojo logra el enfoque claro y nítido sobre aquellos objetivos ubicados a distancias menores de los 6 metros; o principalmente en actividades visuales en distancia próxima (Sheedy et al., 2003). El proceso se realiza por medio del aumento de la potencia de la acomodación al incrementar el espesor y la curvatura de las superficies del cristalino, sin embargo, la capacidad acomodativa del ojo humano puede verse alterada por diferentes factores o estímulos y causar malestares relacionados a trabajos prolongados en visión próxima sin periodos de descanso, distancias próximas excesivamente cortas. Algunos de estos síntomas pueden ser visión borrosa en la tarea visual, visión borrosa en los cambios de mirada cerca-lejos-cerca, astenopia, falta de interés en la tarea visual, incomprensión de la lectura, pérdida del enfoque y cefalea.

Una de las formas de evaluación de esta habilidad es por medio de la amplitud de acomodación, con la cual se puede determinar la máxima capacidad de acomodación del sistema visual del individuo y que se verá influenciada por la edad del paciente al irse disminuyendo la capacidad dióptrica acomodativa. Para la medición de esta capacidad uno de los métodos utilizados es el método subjetivo por acercamiento o de Donders, el cual se realiza en visión próxima, con la corrección óptica del paciente, de manera monocular con el ojo no evaluado ocluido, se va aproximando un optotipo hacia el ojo examinado pidiendo al paciente que mencione el momento en que el optotipo se aprecie siempre borroso; se determina la distancia que existe entre el ojo examinado y el optotipo al punto borroso y se realiza la conversión a dioptrías. Como se mencionó, los valores de la amplitud acomodativa son diferentes conforme a la edad del paciente,

determinando Donders(Sagasetta, 2014) los siguientes valores como parámetros normales (Tabla 1).

Edad Años	AA Dps	Edad Años	AA Dps
10	14.00	45	3.50
15	12.00	50	2.50
20	10.00	55	1.75
25	8.50	60	1.00
30	7.00	65	0.50
35	5.50	65	0.25
40	4.50	70	0.00

Tabla 1. Amplitud de Acomodación tabla de Donders conforme a la edad. Valores de normalidad para amplitud de acomodación por la técnica de acercamiento.

Las actividades visuales en distancia próxima exigen al individuo alta demanda de acomodación misma que va disminuyendo en relación a la edad ; así como puede estar afectada por un exceso de trabajo en distancias próximas dando por resultado la sintomatología mencionada anteriormente; sumado a esto, se ha observado que las tareas en visión próxima ordinarias en pantallas causan una disminución de la amplitud de acomodación y una flexibilidad acomodativa alterada(Medrano Muñoz, 2009) y que por lo tanto aquellos individuos con una capacidad acomodativa normal pueden soportar en un principio la demanda acomodativa de manera constante y ser asintomáticos pero pueden llegar a referir los síntomas después de algún tiempo de realizar las actividades de manera usual en su vida diaria. Siendo uno de los principales puntos a tener en cuenta el tiempo que se invierte en la actividad.

III.2.3 Vergencia

La habilidad de vergencia es aquella donde se realizan movimientos de cambio de la posición relativa de los ejes visuales de forma binocular y simétrica en dirección opuesta y aunque existen diferentes tipos de movimientos de vergencia (Soria Peña, 2017), los primeramente evaluados en la práctica optométrica tradicional son la convergencia y la divergencia. La habilidad de convergencia está íntimamente asociada con la capacidad de acomodación permitiendo la habilidad de mantener un enfoque adecuado y sin esfuerzo en tareas de visión próxima. Borsting menciona (Borsting et al., 2003) que una de las anomalías frecuentes de la visión binocular no estrábica es la insuficiencia de convergencia, la cual se puede definir como como la dificultad y/o incapacidad de mantener una convergencia binocular adecuada sin esfuerzo, reportando comúnmente las siguientes características clínicas (Hernández Santos et al., 2013): punto próximo de convergencia distante, exfolia mayor en visión próxima que lejana, baja relación AC/A, baja convergencia relativa positiva/reserva fusional positiva y un exceso acomodativo en visión cercana.

La sintomatología asociada a una alteración del sistema de vergencias (Hernández Santos et al., 2013; Lavrich, 2010) llega a ser variada como visión borrosa, cefalea, ardor, cansancio, o dolor, principalmente al realizar actividades en visión próxima, mientras que en la lectura o escritura la puede presentarse diplopía, salto de palabras o renglones, lectura y/o comprensión lenta, relectura de palabras o renglones, llegando a ser más marcados tras periodos largos de actividad visual en visión próxima y/o al final del día. En el caso de la insuficiencia de convergencia es con frecuencia la anomalía de la visión binocular de mayor presentación en pacientes con déficit de atención e hiperactividad (Hernández Santos et al., 2013). Mientras que en

algunos sujetos los síntomas pueden llegar a ser muy obvios, en algunos otros los síntomas son desapercibidos o los asocian a características “normales” propias de las actividades que desempeñan.

Como se menciona, el diagnóstico está basado en la presencia de varias características clínicas, mientras que Hernández (Hernández Santos et al., 2013), menciona estas características como una relación AC/A baja, posible supresión intermitente en visión próxima, amplitud relativa negativa baja contra una positiva normal, una flexibilidad acomodativa binocular con dificultad en lentes positivos, y da una descripción de las mismas, se enfoca y da mayor énfasis al diagnóstico mediante la presencia de una exoforia mayor de en visión próxima que en visión lejana y la existencia de una o ambas de las siguientes características; un punto próximo de convergencia alejado y una baja reserva fusional positiva.

III.2.4 Estereopsis

La estereopsis es una habilidad superior de la visión perceptual que da paso a la sensación de profundidad (Arias Díaz et al., 2013) a partir de la disparidad de fijación; se mide por medio de la estereo-agudeza o agudeza visual estereoscópica, que es el mínimo intervalo de discriminación de profundidad entre dos objetos que un observador es capaz de resolver y es expresado angularmente; provocado por la disparidad binocular; es decir la diferencia de la imagen de un mismo objeto en diferentes áreas de la retina de cada ojo; añadiendo así, que el nivel de estereopsis refleja el nivel de desarrollo integral de la visión binocular (Céspedes Oporto & Ortuño Lazarte, 2016). Los valores normales para una agudeza visual lejana y cercana de 20/20 estarán oscilando alrededor de los 40” aproximadamente y dependerá también

de los parámetros que se mencionan para cada test usado en su medición (Sánchez María Isabel, 2014).

Para lograr un buen grado de desarrollo de la agudeza visual estereoscópica es imprescindible el desarrollo de una buena agudeza visual, de las vías visuales, de la corteza visual y en general un buen desarrollo cortical; por lo tanto, al ser la estereopsis también un reflejo del nivel de desarrollo de la visión binocular y dependiente de otras habilidades visuales, es posible entender que si alguna o varias habilidades visuales llegan a ser alteradas pueda verse también alterada la estereopsis.

III.3 Estrés visual

El estrés visual es un mecanismo de compensación al desequilibrio de la homeostasis de la visión que se manifiesta, conforme a las aportaciones de Wilkins y Conlon (Conlon et al., 1999; A. J. Wilkins, 2008), por medio de una serie de alteraciones y síntomas físicos y distorsiones perceptuales al realizar actividades visuales principalmente en visión próxima durante periodos prolongados. Aun cuando los sujetos posean una buena agudeza visual y no presenten patologías oculares; estas dificultades se presentan principalmente durante la lectura y escritura y posiblemente se ve agudizada por ciertos estímulos visuales que se presentan durante las actividades visuales (A. Wilkins et al., 1984). Los síntomas más asociados con el estrés o incomodidad visual son visión borrosa, cefalea, hipersensibilidad a los cambios de iluminación (fotofobia), astenopia, alteraciones en la visión perceptual y de la profundidad, escozor, irritación, cansancio o parpadeo; evasión de la lectura prolongada, palabras borrosas, dobles o que se mueven; aparición de patrones de

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

distracción entre líneas o palabras, lectura lenta, destellos y reflejos, sensación de alto brillo en el texto leído y mala concentración durante la lectura (Bruce J W Evans, 2001; Sánchez Magán, 2012)

Además de los factores mencionados, actualmente se encuentra la presencia de síntomas relacionados a actividades visuales en pantallas de computadora, celular o tabletas donde el grupo de estos síntomas actualmente denominado síndrome de visión en computadora, CVS por sus siglas en inglés(Fernández González et al., 2010), añadiéndose también las condiciones del ambiente de trabajo (Prado Montes et al., 2017) como la temperatura, humedad, partículas como polvo o tierra y corrientes de aire natural o acondicionado. Todos ellos factores que en la actualidad se están tomando en cuenta para la evaluación de la presencia de estrés visual.

En su trabajo Irlen refirió una prevalencia entre el 12% y 14%(Sánchez Magán, 2012) de sintomatología, posteriormente otros estudios han sugerido valores entre el 15% y 20% (Jeanes et al., 1997) y hasta 34% de la población en general(Bruce J.W. Evans & Joseph, 2002), asociándose a visualización de bloques de texto durante las cuales la sintomatología tiende a empeorar al poco tiempo o después de pocas líneas de lectura(Bruce J W Evans, 2001), mientras que los pacientes también refieren hipersensibilidad a las luces fluorescentes, brillos y destellos de pantalla de diversos equipos como el parpadeo del monitor de las anteriores computadoras (A. J. Wilkins, 2008).

Es posible que diversos factores desencadenen el estrés o incomodidad visual; una teoría menciona que la aparición de este estado es causado por la sobreexcitación de la corteza visual(Sánchez Magán, 2012), otra hipótesis relaciona las molestias visuales con anomalías del sistema oculomotor, mientras que algunos otros estudios sugieren que la

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

sintomatología manifestada puede estar asociada a disfunciones de la visión binocular (Borsting et al., 2007); en este sentido, se ha observado que las anomalías de la visión binocular no estrábicas más encontradas y relacionadas con la sintomatología son la insuficiencia de convergencia (Borsting et al., 2003) y la insuficiencia de acomodación (Chase et al., 2009b) en donde hasta el 95% de los sujetos evaluados y diagnosticados con estrés visual presentaban anomalías de la visión binocular de los cuales un 90% eran problemas y anomalías que no habían sido tratados, aunque estos porcentajes pueden deberse a la similitud entre la sintomatología del malestar visual y las anomalías de la visión binoculares (López et al., 1994; M. Scheiman et al., 1990). Uno de los factores que tiende a ser evaluado es el tiempo de trabajo visual en distancias próximas y que puede tomarse como un diferenciador de padecimientos más específicos como la dislexia o síndrome de Meares-Irlen los cuales están presentes como un mal funcionamiento o alteración de las habilidades perceptuales de forma constante en los pacientes y que genera desde una etapa infante molestias e incapacidades para la lectura, comprensión y en general el aprendizaje (Bernal, 2015); mientras que el estrés o malestar visual laboral está relacionado principalmente con el tiempo de demanda en las actividades visuales y las alteraciones o modificaciones de las habilidades visuales; aunque no es exclusiva esta relación.

Entonces, la variedad de asociaciones al concepto de estrés visual promueve el diseño de diversos métodos aplicados a las diferentes variantes del propio término, que van desde pruebas perceptuales aplicado a patrones de franjas con diferentes frecuencias espaciales (B. J.W. Evans & Stevenson, 2008), valoraciones de rendimiento visual por medio de pruebas de búsqueda visual (Sánchez Magán, 2012) y

questionarios diseñados para determinar características y grados de malestares o síntomas de estrés visual. Uno de ellos es el cuestionario Conlon Visual Discomfort Survey(CVDS) (Conlon et al., 1999) diseñado con el propósito de determinar las dificultades físicas, perceptuales y de rendimiento durante la lectura por parte del paciente.

III.4 Cuestionario Conlon Visual Discomfort

El cuestionario Conlon Visual Discomfort Survey consta de 23 preguntas, las cuales deben ser contestadas mediante una escala de 0-3 puntos, donde 0 es igual a "nunca ocurre el evento", 1 "ocasionalmente/un par de veces al año, 2 "a menudo/cada pocas semanas" y 3 "casi siempre".

Dicho cuestionario fue establecido por Conlon(Conlon et al., 1999) utilizando porcentajes para definir los grupos: grupo de baja incomodidad/estrés visual puntúa entre 0-24 (puntuación <35%), grupo de moderada incomodidad/estrés visual puntúa entre 25-48 (puntuación entre 35-69.5%) y grupo de alta incomodidad/estrés visual puntúa entre 49-69 (puntuación 70% o mayor). Las personas con puntuaciones más altas señalan mayores dificultades físicas y perceptuales en las tareas de observación de patrones, escritura, lectura y copiado de textos, que aquellos que presentan puntuaciones más bajas.

Borsting (Borsting et al., 2007) evaluó en la ciudad de Claremont, California, EUA, a 571 estudiantes universitarios donde se encontró que el 17% de los estudiantes pertenecían al grupo de moderada a alta incomodidad visual o estrés visual; y llegó a la conclusión que el cuestionario de Conlon es un instrumento de evaluación confiable para el estrés visual validando su uso, además se encontró que las mujeres constituyeron el 66% del grupo de alta incomodidad visual debido a

que eran más propensas a responder con mayor gravedad o intensidad en las preguntas del cuestionario, los resultados de Borsting fueron corroborados posteriormente por Tosha (Tosha et al., 2009), así como validado su uso en diversos estudios con resultados como su adaptación a otros idiomas (Chase et al., 2009a; Imaizumi et al., 2018; Rueff, 2018).

Sánchez(Sánchez Magán, 2012) concluyó en un estudio realizado en España en el 2012 en una población de 181 universitarios que el 93% de la población presentaba un grado bajo de estrés visual, un 6% un grado moderado y sólo el 1% un grado alto; mientras que Sheedy (Sheedy et al., 2003) propuso que los síntomas de la astenopia podían estar relacionados diversas causas por lo que indico dos principales factores; el factor de síntomas externos como irritación, ardor, lagrimeo, sequedad causado principalmente por la disminución de la frecuencia de parpadeo, deslumbramiento y uso de tipografía o imágenes reducidas y el factor de síntomas generales como como cefalea, tensión, cansancio o dolor causado por una un exceso trabajo en visión próxima, así como también ametropías no corregidas, alteraciones de la visión binocular, alteración de la acomodación o de ergonomía durante las tareas desarrolladas

III.4.1 Nuevas tecnologías

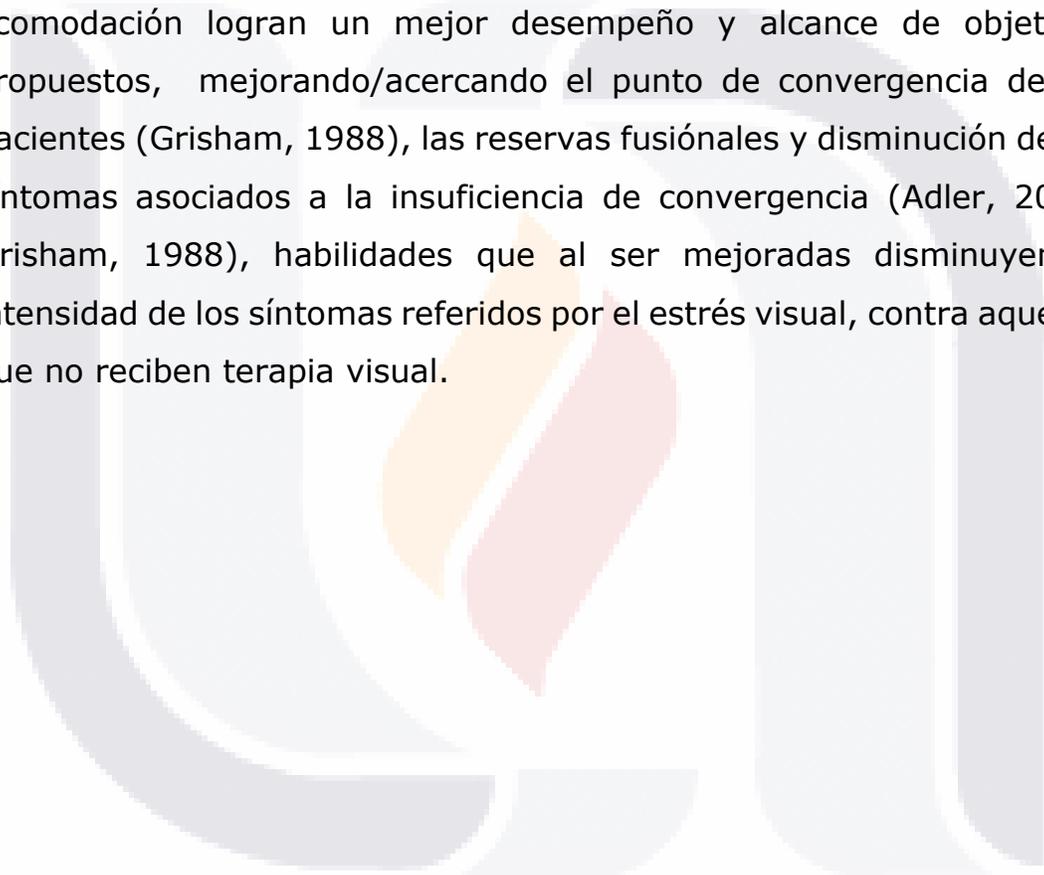
Sumado a lo anterior, las actividades visuales recientes se dividen no solo en tareas escritas e impresas sino a actividades frente a monitores de computadoras y pantallas de diversos equipos y terminales como celulares, tabletas u otros equipos han generado la aparición de sintomatología relacionada con el uso de estas herramientas, definido como el síndrome de visión en computadora o visual informático (CVS),

el cual está definido por la Asociación Optométrica Americana como un conjunto de problemas visuales relacionado a actividades de estrés visual en visión próxima experimentadas a causa del uso, durante y/o después, de pantallas y monitores donde los síntomas pueden ser ojo seco e irritado, astenopia, fatiga general, visión borrosa, ojos rojos, ardor ocular, lagrimeo excesivo, visión doble, cefalea, hiper reacción a los cambios de iluminación y deslumbramiento, cambios en la percepción al color y respuesta lenta al cambio de enfoque (Fernández González et al., 2010; Gangamma et al., 2010); con una referencia de sujetos usuarios de pantallas y monitores que han experimentado síntomas referentes al CVS están entre un 70% y 90%(Hayes et al., 2007; Thomson, 1998);

Por lo tanto es y continuara siendo un área de oportunidad para evaluación, prevención, diagnóstico y tratamiento de este cuadro de síntomas ,ya que aunque, existen filtros de luz azul y el “modo nocturno” para el trabajo con los nuevos equipos tecnológicos; la exposición a este tipo de radiación y brillo puede ser un factor de riesgo para padecer algún daño en la superficie ocular al existir un tiempo de ruptura lagrimal menor generando una posible sensación de ojo seco aunque al final son problemas que se pueden solventar o controlar de forma más fácil (Xu et al., 2018) pero que en un principio pueden sumarse a los malestares ya referidos por el estrés visual; también el factor de tiempo de exposición a estos equipos está relacionado con mayor o menor presencia de la sintomatología, además del uso o no uso de filtros especiales o específicos para este tipo de terminales; de igual forma que el factor de ergonomía e higiene visual tiene un papel importante como factor de riesgo y como tratamiento sobre el síndrome de visión en computadora(Ranasinghe et al., 2016)

III.5 Tratamiento y control de Estrés visual

En general el tratamiento del estrés visual está enfocado en el control y solución de los factores que detonan la sintomatología como una primer paso; sin embargo la parte más importante es la terapia visual en consultorio cuando existen alteraciones importantes de la las habilidades visuales demostrando (Mitchell Scheiman et al., 2005) que las características de la visión binocular como la vergencia y acomodación logran un mejor desempeño y alcance de objetivos propuestos, mejorando/acercando el punto de convergencia de los pacientes (Grisham, 1988), las reservas fusiónales y disminución de los síntomas asociados a la insuficiencia de convergencia (Adler, 2002; Grisham, 1988), habilidades que al ser mejoradas disminuyen la intensidad de los síntomas referidos por el estrés visual, contra aquellos que no reciben terapia visual.



CAP. IV METODOLOGÍA

IV.1 Objetivo general

Determinar la correlación entre el grado de estrés y las habilidades visuales en sujetos con actividades laborales en distancia próxima

IV.2 Objetivos específicos

- Observar la distribución de los grados/niveles de estrés visual referidos por sujetos con actividades visuales en distancia próxima.
- Obtener la correlación de los diferentes grados de estrés visual y el estado de la convergencia, acomodación y la estereopsis.

IV.3 Hipótesis

Existe correlación directa entre los diferentes grados de estrés visual y las alteraciones de las habilidades visuales evaluadas de sujetos con actividades visuales laborales en distancia próxima.

IV.4 Variables

Variables	Definición conceptual	Medición	Tipo de variable	Escala de medición
Estrés visual	Malestar físico y perceptual en visión próxima	Cuestionario Conlon Visual Dsiconfort	Cuantitativa	Puntaje/Score
Acomodación	Capacidad de enfoque en distancias menores a 6 metros.	Amplitud acomodativa por acercamiento	Cuantitativa	Dioptías
Convergencia	Movimiento oculomotor de aducción de ambos ojos.	Punto próximo de convergencia acomodativo y filtro rojo	Cuantitativa	Centímetros
Estereopsis	Percepción de la profundidad	Estereotest de Titmus	Cuantitativa	Grados

Co variables

Edad	Tiempo de vida transcurrido desde el nacimiento de un individuo	Años	Cuantitativa	Años
Sexo	Condición biológica y orgánica expresada en caracteres masculinos o femeninos.	Masculino. Femenino	Cualitativa	Femenino o Masculino

Tabla 2. Variables y Co Variables del estudio.

IV.5 Herramientas de recolección de información

-Cuestionario Conlon Visual Discomfort Survey

Anexo A y B. Cuestionario de Conlon Visual Discomfort, para evaluar el grado de estrés visual referido sujetos con actividades visuales laborales en vision proxima. El cual menciona 3 niveles de estrés visual, BAJO, MODERADO Y ALTO, conforme a la puntuacion recabada del cuestionario.

-Pruebas de habilidades visuales:

Anexo C. Hoja de recolección de resultados de pruebas de habilidades visuales

IV.6 Diseño metodologico

-Tipo de estudio: observacional, descriptivo, analítico correlacional, transversal.

-Universo: Individuos con actividades laborales visuales en distancia proxima

-Muestra: 40 sujetos

-Tipo de muestreo: No probabilistico por conveniencia

-Criterios de inclusion:

- Sujetos con actividades visuales laborales en vision proxima
- Edades entre los 18 y los 35 años y 11 meses
- Sexo indistinto
- Emetropes o con ametropias corregidas al momento de la aplicación de cuestionario y pruebas optometricas.

- TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS
- Agudeza visual lejana igual o mejor que 20/20 con o sin correccion

-Criterios de exclusion:

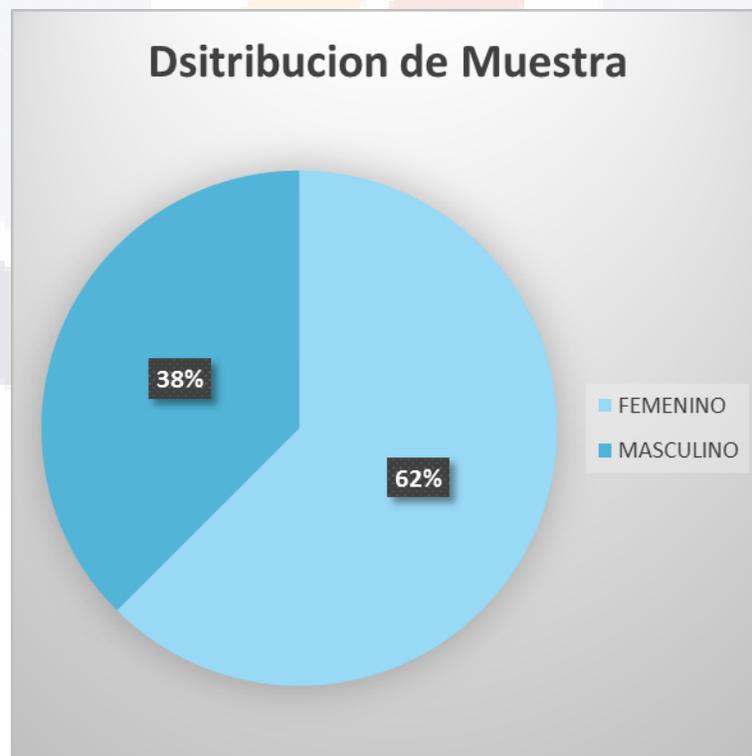
- Sujetos con estrabismo, ambliopia, patologias oculares conocidas y/o aparentes

-Procedimiento

- Aplicación de cuestionario Conlon Visual Discomfort a sujetos con actividades laborales visuales en distancia proxima
- Recoleccion de datos del cuestionario Conlon Visual Discomfort.
- Aplicación de pruebas Punto Próximo de Convergencia (PPCA), Punto Próximo de Convergencia con Filtro Rojo (PPCNA), Amplitud Acomodativa por Acercamiento (PUSHUPS) y Estereoagudeza Titmus Stereotest(ESTAV)
- Clasificacion de grado/nivel de estrés visual en bajo, moderado, alto conforme a puntuacion CVDS.
- Analisis estadistico de resultados de cuestionario de Conlon Visual Discomfort Survey por medio de estadistica descriptiva.
- Analisis de correlacion de puntaje de Conlon Visual Discomfort Survey y resultados de las pruebas de habilidades visuales.

CAP. V RESULTADOS

La muestra estuvo conformada por un total de 40 sujetos evaluados a los cuales se les aplico el cuestionario Conlon Visual Discomfort Survey (CVDS) previo a la toma de punto próximo de convergencia acomodativo (PPCA) y filtro rojo (PPCNA), amplitud de acomodación por acercamiento (PUSHS) y por ultimo estereo-agudeza (ESTAV). De los 40 sujetos se evaluaron 25 (62%) son del sexo femenino y 15 (38%) de sexo masculino (Grafica 1). El rango de edad para el sexo femenino entre los 18 y 33 años de edad y un promedio de 24.04 años; mientras que para el sexo masculino el rango de edad fue de 18 a 35 años con un promedio de edad de 26.2 años.



Grafica 1. Distribución de la muestra por sexo

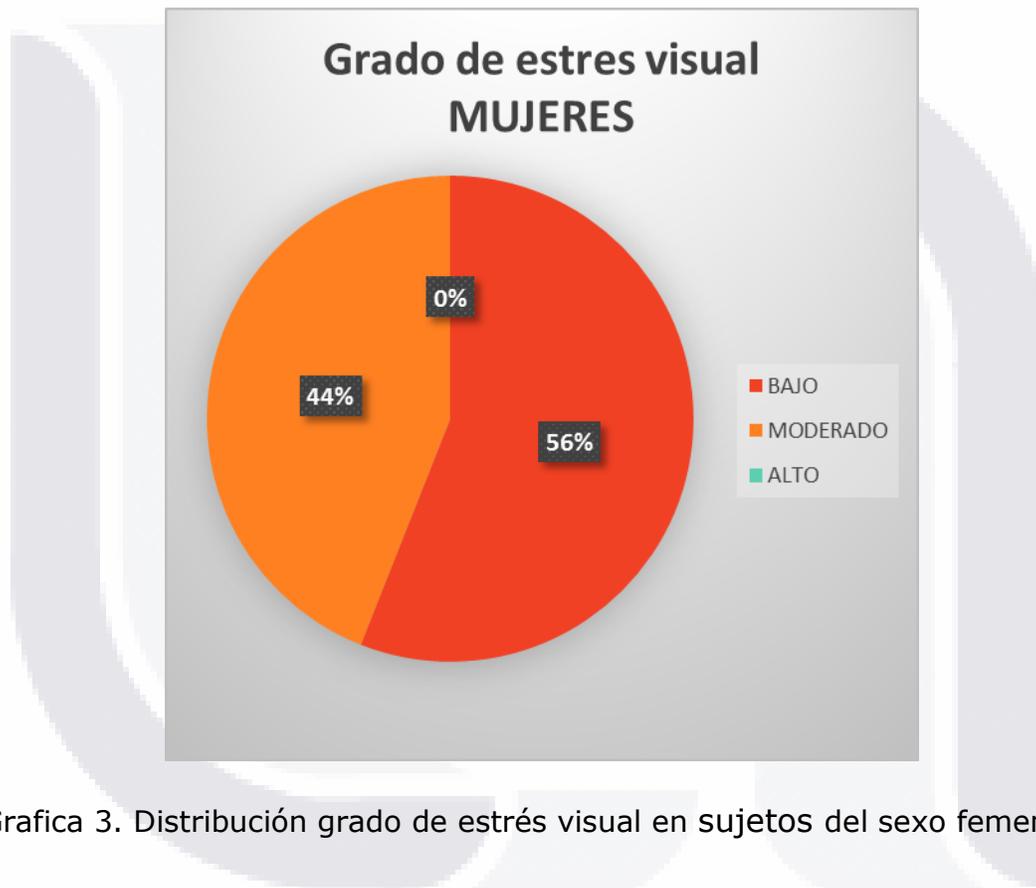
Los sujetos fueron distribuidos de acuerdo a la escala aplicada para el cuestionario de CVDS en 3 grupos, bajo, moderado y alto estrés visual.

De manera general para los 40 sujetos se presentaron 27 sujetos con un grado bajo (67%), 13 sujetos con un grado moderado y ningún sujeto con referencia de un grado alto (0%). (Grafica 2).



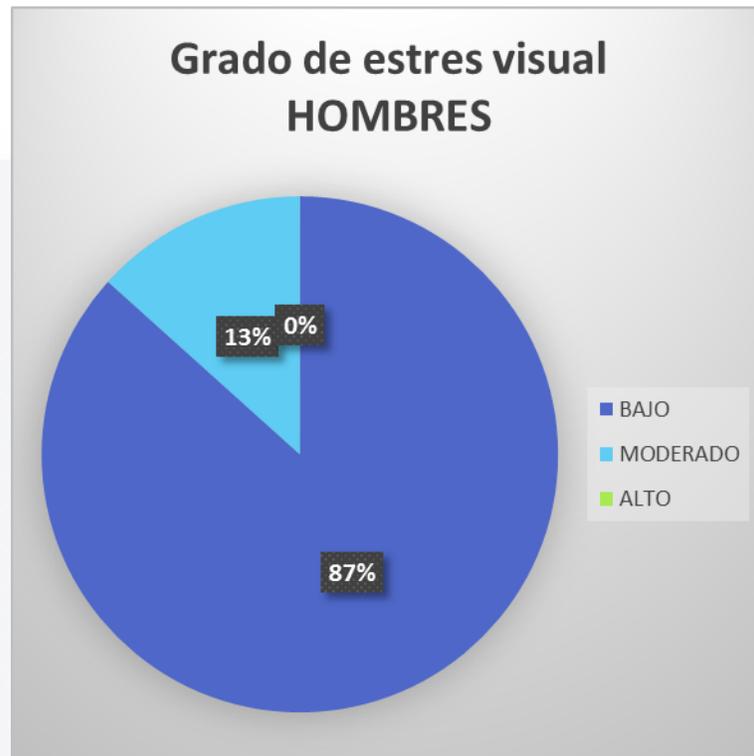
Grafica 2. Distribución de grados de estrés visual de muestra de 40 sujetos.

Para la distribución del grado de estrés visual para el sexo femenino se encontraron 14 sujetos con referencia de un grado bajo (56%), 11 sujetos en un grado moderado (44%) y ningún sujeto en rango alto (0%) (Grafica 3).



Grafica 3. Distribución grado de estrés visual en sujetos del sexo femenino.

Mientras que, en los sujetos masculinos 13 tienen referencia de un grado bajo (87%), 2 en rango moderado (13%) y ninguno en un rango alto (0%) (Grafica 4).



Grafica 4. Distribución de grado de estrés visual en sujetos del sexo masculino.

Del total de los 40 sujetos, 5 fueron diagnosticados como emétopes (10 ojos) mientras que los demás sujetos presentaron diversos estados refractivos (Tabla 3), donde los 35 restantes utilizan prescripción para la corrección de la ametropía, siendo la de mayor presentación el astigmatismo miópico compuesto con la regla (AMCcR)

C.REFRACTIVA	OD	OI	TOTAL
MIOPIA	5	5	10
HIPERMETROPIA	0	0	0
AMCcR	18	20	38
AMCOb	2	0	2
AMCvsR	1	1	2
AHCcR	1	1	2
AHCOb	0	0	0
AHCvsR	0	1	1
AMScR	5	5	10
AMSOb	0	0	0
AMSvsR	2	0	2
AHScR	0	0	0
AHSOb	0	0	0
AHSvsR	0	0	0
AMxcR	1	2	3
AMxOb	0	0	0
AMxvsR	0	0	0
EMETROPE	5	5	10
OJOS TOTALES		80	

Tabla 3. Características refractivas (ametropías) encontradas en los 80 ojos (40 sujetos) evaluados.

Se procedió a tomar 4 pruebas visuales realizadas para la convergencia, la acomodación y la estereopsis por medio de PPCA, PPCNA, PUSHUPS y ESTAV (Tabla 4).

Nº	PPCA Rup	PPCA Rec	PPCNA Rup	PPCNA Rec	AA Dp OD	AA Dp OI	EST.AV	TS.CVDS
1	8.8	12.0	12.0	15.4	9.8	10.1	40°	37
2	1.9	1.9	6.8	8.0	10.4	10.3	50°	23
3	6.8	7.9	10.0	11.5	8.8	8.9	25°	4
4	5.7	8.3	10.0	12.5	9.4	9.6	25°	26
5	10.2	14.5	19.8	25.5	7.8	7.9	50°	4
6	8.7	10.4	12.5	14.5	6.8	6.9	25°	17
7	8.8	11.5	17.4	20.7	8.0	7.9	50°	31
8	12.9	14.3	17.3	20.8	7.3	6.8	50°	11
9	8.3	10.5	11.8	14.5	9.8	9.8	63°	3
10	6.7	8.0	10.4	12.0	12.5	12.1	25°	32
11	8.3	10.4	14.9	18.3	7.9	8.2	32°	12
12	8.0	12.8	8.7	10.5	8.9	9.3	20°	16
13	8.9	12.7	11.2	14.3	6.4	6.3	20°	18
14	5.8	8.7	8.8	11.7	8.8	9.2	63°	35
15	6.7	10.4	9.4	12.7	8.1	8.8	63°	3
16	7.7	10.3	12.3	15.0	7.7	7.5	50°	18
17	4.8	9.3	7.7	10.5	8.9	10.8	25°	2
18	9.5	11.8	13.5	15.3	7.3	8.0	25°	34
19	8.0	10.0	11.5	13.8	7.5	7.6	63°	18
20	8.7	10.5	12.3	14.4	7.5	8.3	32°	5
21	2.0	10.0	7.0	10.0	14.4	16.7	32°	27
22	6.0	14.0	8.0	14.5	13.9	14.3	25°	41
23	2.0	4.5	10.0	14.5	13.8	15.7	20°	7
24	7.4	10.0	12.5	15.0	8.3	8.2	25°	12
25	7.0	10.0	10.5	12.4	8.5	8.7	32°	12
26	2.0	2.0	8.5	11.0	11.1	12.9	63°	3
27	10.0	13.8	12.5	14.0	5.4	5.3	20°	13
28	8.3	10.0	10.7	13.0	8.9	8.5	40°	13
29	6.8	10.0	10.4	13.0	10.8	10.3	25°	32
30	7.5	11.0	8.0	12.0	12.1	12.1	25°	15
31	6.5	10.0	9.0	12.0	10.3	10.3	50°	30
32	2.0	2.0	5.0	6.5	12.9	13.1	63°	14
33	2.0	2.0	7.0	9.8	12.1	12.9	32°	16
34	7.3	11.0	9.5	13.5	7.1	7.4	40°	4
35	7.3	10.3	9.5	12.0	9.5	9.8	100°	8
36	9.3	13.0	13.0	16.0	7.5	7.4	40°	14
37	8.7	10.5	9.0	12.3	9.8	9.8	50°	36
38	7.5	9.8	8.3	11.0	7.4	7.7	25°	28
39	9.0	14.5	10.4	14.8	7.1	6.7	63°	33
40	7.3	12.0	8.5	13.0	5.6	5.6	32°	20

Tabla 4. Resultados de pruebas de convergencia, acomodación, estereoa-gudeza y puntaje de CVDS.

Teniendo los resultados de las pruebas de Conlon Visual Discomfort Survey, de las pruebas de habilidades visuales, se procedió a realizar un análisis de correlación entre las diversas variables por medio de la prueba de correlación de Pearson (95%) para variables cuantitativas con el paquete estadístico IBM SPSS Statistics 25 de la siguiente manera:

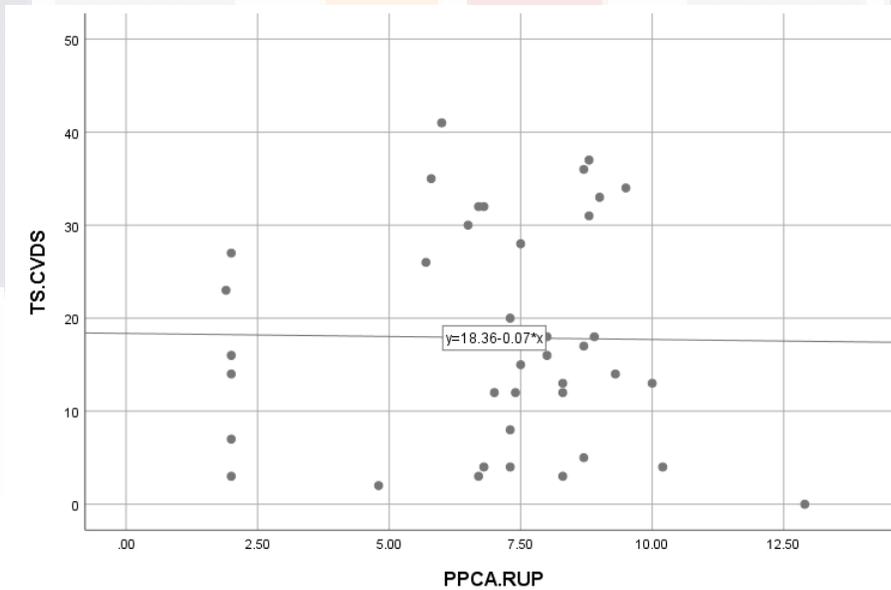
- Puntaje CVDS VS PPCA Punto de Ruptura en cm.
(Tabla 5, Grafica 5)
- Puntaje CVDS VS PPCNA Punto de Ruptura en cm.
(Tabla 6, Grafica 6)
- Puntaje CVDS VS AA PUSH UPS OD y OI en Dioptrías.
(Tabla 7, Grafica 7)
- Puntaje CVDS VS EstereoAV.
(Tabla 8, Grafica 8)

Para el puntaje obtenido en el CVDS y el punto de ruptura del PPCA (Tabla 5, Grafica 5) y se encuentro una correlación de -0.014 y un valor P de 0.931.

Correlaciones

		PPCA.RUP	TS.CVDS
PPCA.RUP	Correlación de Pearson	1	-.014
	Sig. (bilateral)		.931
	N	40	40
TS.CVDS	Correlación de Pearson	-.014	1
	Sig. (bilateral)	.931	
	N	40	40

Tabla 5. Correlación de Pearson para Puntaje CVDS VS PPCA Punto de Ruptura en cm.



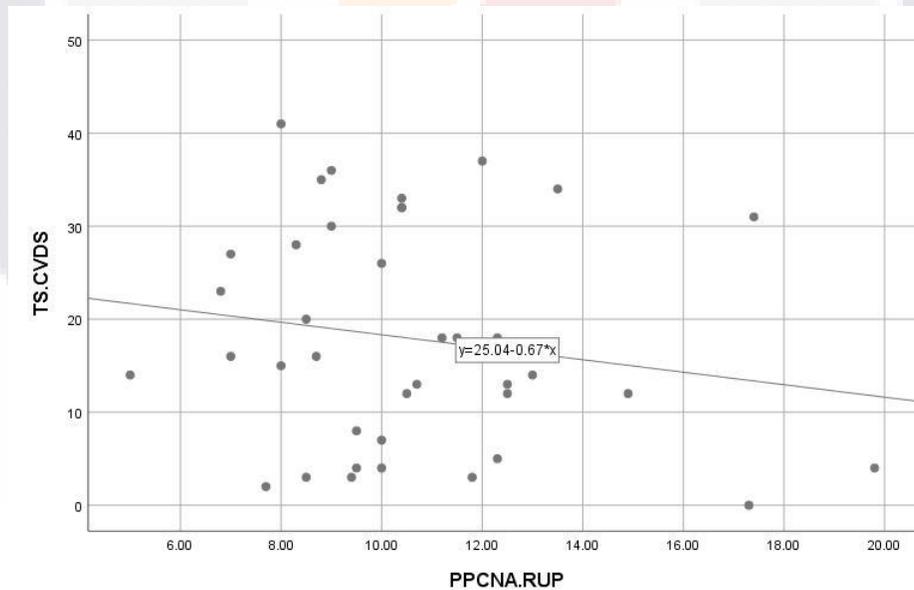
Grafica 5. Correlación de Pearson para Puntaje CVDS VS PPCA Punto de Ruptura en cm.

Para el puntaje obtenido en el CVDS y el punto de ruptura del PPCNA (Tabla 6, Grafica 6) y se encontró una correlación de -0.172 y un valor P de 0.289.

Correlaciones

		PPCNA.RUP	TS.CVDS
PPCNA.RUP	Correlación de Pearson	1	-.172
	Sig. (bilateral)		.289
	N	40	40
TS.CVDS	Correlación de Pearson	-.172	1
	Sig. (bilateral)	.289	
	N	40	40

Tabla 6. Correlación de Pearson para Puntaje CVDS VS PPCNA Punto de Ruptura en cm.



Grafica 6. Correlación de Pearson para Puntaje CVDS VS PPCNA Punto de Ruptura en cm.

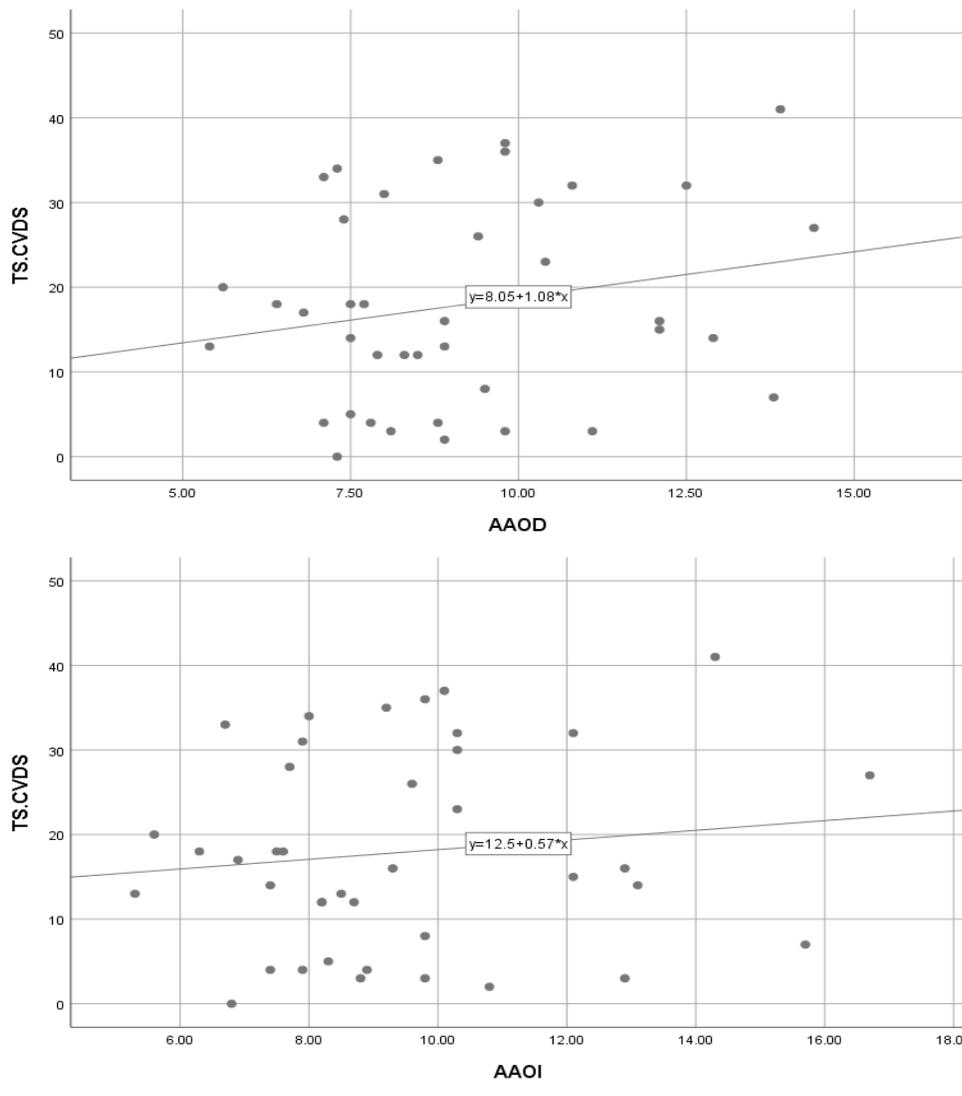
Para el puntaje obtenido en el CVDS y el valor obtenido de la amplitud de acomodación por acercamiento (PushUps) en dioptrías para ojo derecho y para ojo izquierdo (Tabla 7, Grafica 7) se encontró una correlación de (OD) 0.208, (OI) 0.127 y un valor P de (OD) 0.199 y (OI) 0.435.

Correlaciones

		AAOD	TS.CVDS
AAOD	Correlación de Pearson	1	.208
	Sig. (bilateral)		.199
	N	40	40
TS.CVDS	Correlación de Pearson	.208	1
	Sig. (bilateral)	.199	
	N	40	40

		AAOI	TS.CVDS
AAOI	Correlación de Pearson	1	.127
	Sig. (bilateral)		.435
	N	40	40
TS.CVDS	Correlación de Pearson	.127	1
	Sig. (bilateral)	.435	
	N	40	40

Tabla 7. Correlación de Pearson para Puntaje CVDS VS AA OD y OI en Dioptrías.



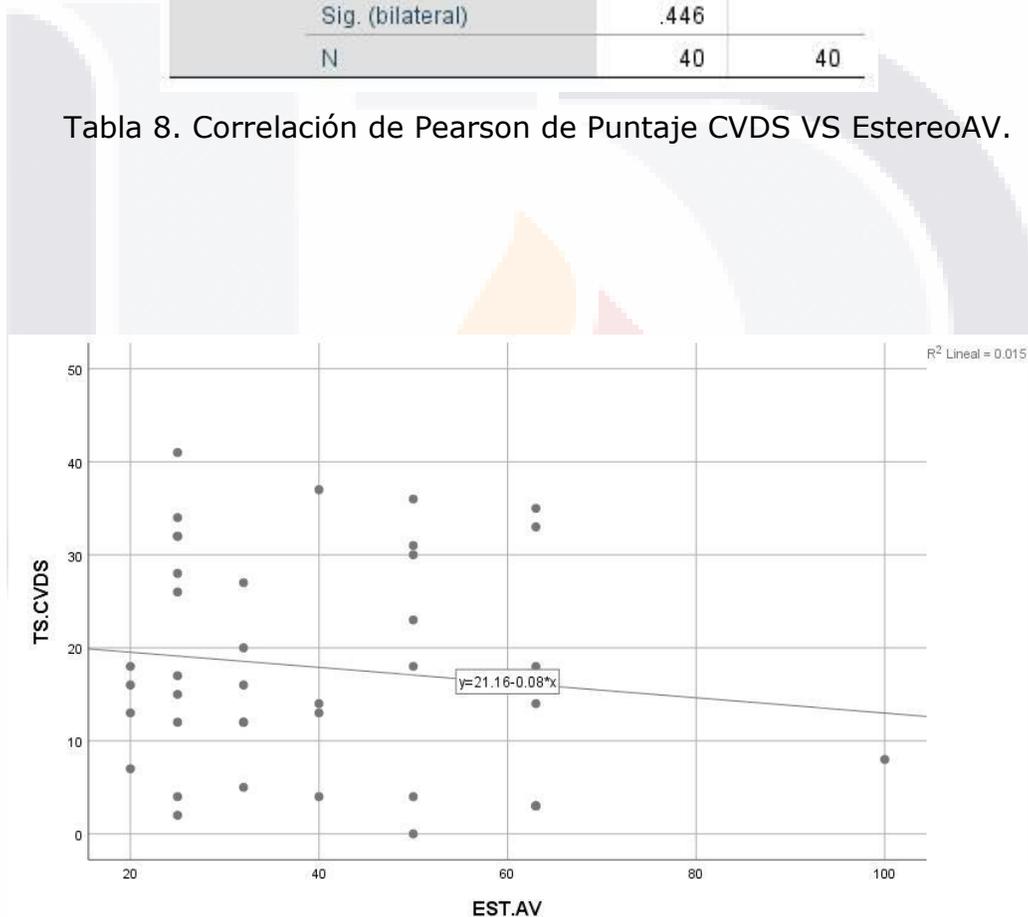
Grafica 7. Correlación de Pearson para Puntaje CVDS VS AA PUSH UPS OD y OI en Dioptrías.

Para el puntaje obtenido en el CVDS y la estereo-agudeza (Tabla 8, Grafica 8) y se encontró una correlación -0.124 y un valor P de 0.446.

Correlaciones

		EST.AV	TS.CVDS
EST.AV	Correlación de Pearson	1	-.124
	Sig. (bilateral)		.446
	N	40	40
TS.CVDS	Correlación de Pearson	-.124	1
	Sig. (bilateral)	.446	
	N	40	40

Tabla 8. Correlación de Pearson de Puntaje CVDS VS EstereoAV.



Grafica 8. Correlación de Pearson de Puntaje CVDS VS EstereoAV.

DISCUSION

La presencia de cierto grado de estrés visual en individuos con actividades visuales laborales y de estudio en distancia próxima generara en los pacientes diferente sintomatología la cual puede o no ser tolerada; como se ha mencionado, la evaluación de ciertas habilidades visuales relacionas con la actividad visual en distancias próximas pueden llegar verse afectadas y presentar diversos niveles de alteración entre un paciente y otro.

Con el actual trabajo se pretendió utilizar únicamente las pruebas optométricas de Punto Próximo de Convergencia Acomodativo, Punto Próximo de Convergencia filtro rojo, Amplitud de Acomodación Por Acercamiento (PushUps) y Estereo-agudeza para la evaluación de las habilidades visuales; y la prueba de cuestionario para estrés visual Conlon Visual Discomfort Survey (CVDS) como pruebas validas suficientes para lograr una correlación entre la presencia de determinado grado de estrés visual por medio de su puntaje en la prueba CVDS con los valores obtenidos de las pruebas de habilidades visuales.

La hipótesis planteada enunciaba que existe una correlación directa entre los diferentes grados de estrés visual y las alteraciones de las habilidades visuales evaluadas de pacientes con actividades visuales laborales en distancia próxima, esto es, que entre un mayor puntaje (mayor grado de estrés visual) obtenido en el CVDS se pretendía encontrar que los valores de las pruebas optométricas evaluadas se presentarían con valores más alejados de los valores normales (alteración mayor), logrando tener una batería de pruebas mínima que permitieran relacionar los valores de las pruebas de habilidades

visuales con la referencia de la sintomatología y coincidencia con el grado de estrés visual del paciente expresada a través del CVDS.

Se consideró que la batería de pruebas seleccionadas pudiese ser aplicadas a los pacientes con una mínima inversión de tiempo y material en el lugar de trabajo de paciente en visitas de campañas visuales empresariales, donde los periodos de tiempo de la evaluación pueden llegar a ser cortos, los espacios no aptos para todas las pruebas, material de trabajo limitado y el flujo de pacientes continuo, evitando una evaluación de manera completa e integral.

Sin embargo, los resultados obtenidos de este estudio muestran que:

- Para el puntaje obtenido en el CVDS y el punto de ruptura del PPCA y se encuentro una correlación inversa muy débil de -0.014 y un valor P de 0.931 por lo que se asume que las dos variables no están relacionadas.
- Para el puntaje obtenido en el CVDS y el punto de ruptura del PPCNA y se encontró una correlación inversa débil de -0.172 y un valor P de 0.289 por lo que se asume que las dos variables no están relacionadas.
- Para el puntaje obtenido en el CVDS y el valor obtenido de la amplitud de acomodación por acercamiento en dioptrías para ojo derecho y para ojo izquierdo se encontró una correlación directa débil de 0.208 , 0.127 respectivamente y un valor P de 0.199 y 0.435 respectivamente, por lo anterior que se asume que el puntaje CVDS y la AA por acercamiento tanto para OD y OI no están relacionadas.

- Para el puntaje obtenido en el CVDS y la estereo-agudeza se encontró una correlación inversa débil de -0.124 y un valor P de 0.446 por lo que se asume que las dos variables no están relacionadas

Por los resultados obtenidos no se acepta la hipótesis de investigación planteada para este estudio. En este punto cabe destacar que Borsting (Borsting et al., 2007) y Sánchez(Sánchez Magán, 2012) evaluaron muestras de 571 y 181, tamaños muestrales mucho mayores a la muestra utilizada en el estudio; sin embargo también mencionan una prevalencia mayor (83% y 93% respectivamente) para la presencia de un bajo estrés visual, prevalencia que se encontró en el actual estudio (67 %) para un grado de estrés visual bajo; también Borsting (Borsting et al., 2007) menciona que en los pacientes de sexo femenino existe una mayor propensión a referencia de un mayor grado de estrés visual, de igual forma en el presente estudio, dado que del total de los 13 pacientes con referencia de un grado de estrés visual moderado 11 pacientes son del sexo femenino (84.62%) y solo 2 del sexo masculino (15.38%).

Observando los resultados de las pruebas de habilidades visuales de manera independiente; para un punto próximo de convergencia, la distancia de ruptura es igual o menor a 10 centímetros para un objeto de fijación y de 15 centímetros para el uso de filtro rojo, son valores adecuados máximos tomados en cuenta para los trabajos de Casillas (Casillas Casillas et al., 2020) y Berrojo (Berrojo Domínguez et al., 2002) en base a la determinación de Sheiman y Wick. En el estudio solo 3 sujetos presentaron valores superiores a los 10 centímetros para un punto de fijación y 3 sujetos en total, presentaron valores superiores

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

a los 15 centímetros para el filtro rojo, repitiendo 2 de ellos también este valor fuera de la normalidad.

Respecto a la amplitud acomodativa 12 de los sujetos están por debajo de la amplitud acomodativa esperada de acuerdo con la clasificación de Donders, 2 más presentan diferencias mínimas monocularmente respecto a los valores normales, pudiendo ser tomados en cuenta como apenas dentro de los límites normales y los restantes 26 dentro de los límites normales.

Por último, los valores de estereo-agudeza de 8 sujetos presentan un nivel de estereo-agudeza disminuido o mayor a un puntaje de 50" y los restantes 32 con valores dentro de los límites normales.

Para los resultados anteriores se debe plantear que las pruebas de habilidades visuales fueron realizadas dentro de la consulta optométrica, cuando usualmente el trabajador lleva tiempo de haber terminado de realizar las tareas que pudieran detonar los síntomas o incluso generar diferentes resultados si se realizara en el lugar de trabajo, durante o al termino inmediato de las actividades visuales en distancia próxima; mientras que la aplicación de CVDS motiva al trabajador a recordar las situaciones planteadas en los reactivos independientemente que estén o no sucediendo en ese preciso instante.

Otro factor a considerar durante las actividades visuales laborales en distancia cercana el uso de herramientas tecnológicas actuales como computadoras, celulares y otras pantallas, donde sería interesante la aplicación de pruebas optométricas en distancia próxima realizadas por medio de estas mismas herramientas y contrastar los resultados obtenidos por los métodos y optotipos tradicionales, en este punto Prado (Prado Montes et al., 2017) menciona que puede llegar influir en los resultados debido al uso de estos dispositivos fuera del horario de

trabajo entendiendo que este tipo de actividades son cada vez más usuales en el día a día del paciente para muchas de sus actividades fuera del trabajo.



CONCLUSIONES

Se puede lograr un acercamiento subjetivo por parte del profesional, previo a la revisión en consultorio, de la sintomatología asociada al grado de estrés visual referido por los trabajadores, por medio de herramientas como el Conlon Visual Discomfort Survey.

La aplicación de pruebas rápidas previas a la consulta optométrica de las habilidades visuales es válida para obtener información de posibles molestias y síntomas del paciente.

No se encontró una correlación estadísticamente significativa entre los resultados de puntaje del CVDS y los resultados de las pruebas de las habilidades visuales seleccionadas para este estudio

Es necesario buscar y adicionar pruebas que permitan ampliar el conocimiento del estado de las habilidades visuales con un mínimo requerimiento de materiales y/o tiempo para ser aplicadas a los trabajadores en su espacio de labores y/o previo a la consulta y observar la relación con los resultados del CVDS.

Las tareas actuales en visión próxima ya no son exclusivas para periodos laborales continuos, sino que intercalan periodos de ocio y entreteniendo, así como también se realizan de manera combinada tanto en medios escritos como digitales; por lo que es necesario para el profesional contar con conocimientos de herramientas y técnicas que permitan la evaluación para estas condiciones.

GLOSARIO

- Acomodación: Proceso por el cual el ojo logra el enfoque claro y nítido sobre objetivos a menos de 6 metros.
- Agudeza visual: Capacidad del ojo para diferenciar dos puntos mínimamente separados y es medida por medio de opto tipos.
- Ametropía: Defecto ocular refractivo corregible y/o mejorable que causa que la imagen del objeto observado no focalice totalmente en retina, disminuyendo la agudeza visual en valores menores al 20/20 o el normal conforme al desarrollo.
- Amplitud de acomodación: Capacidad de acomodación del sistema visual.
- Convergencia: La posición relativa de los ejes visuales cuando se cruzan en un punto próximo de fijación o de un punto a otro más cercano.
- Emetropía: Estado donde se logra que la imagen del objeto observado focalice totalmente en retina, alcanzando el 20/20 o ideal a su desarrollo, obtenida por medio de corrección o por desarrollo.
- Estereoagudeza: el mínimo intervalo de discriminación de profundidad entre dos objetos que un observador es capaz de resolver y es expresado angularmente.
- Estereopsis: habilidad superior de la visión perceptual que da paso a la sensación de profundidad(Arias Díaz et al., 2013)(Arias Díaz et

al., 2013)(Arias Díaz et al., 2013)(Arias Díaz et al., 2013)(Arias Díaz et al., 2013)(Arias Díaz et al., 2013)(Arias Díaz et al., 2013)(Arias Díaz et al., 2013) a partir de la disparidad de fijación.

- Estrés visual: Mecanismo de compensación al desequilibrio de la homeostasis de la visión que se manifiesta por medio de una serie de alteraciones y síntomas físicos y distorsiones perceptuales al realizar actividades visuales principalmente en visión próxima durante periodos prolongados.
- Insuficiencia de Acomodación: Inhabilidad para estimular o mantener una acomodación adecuada y sin esfuerzo.
- Insuficiencia de Convergencia: inhabilidad para obtener o mantener una convergencia adecuada sin esfuerzo.
- Sistema visual: Conjunto de tejidos, órganos, vías, centros y zonas nerviosas que se encargan de recoger, conducir, procesar y almacenar la información visual.
- Vergencia: Cambio de la posición relativa de los ejes visuales de forma binocular y simétrica en dirección opuesta.
- Visión: Capacidad del sistema visual para interpretar la información visual.
- Vista: Capacidad del globo ocular para lograr una agudeza visual normal.

BIBLIOGRAFÍA

- Adler, P. (2002). Efficacy of treatment for convergence insufficiency using vision therapy. *Ophthalmic and Physiological Optics*, 22(6), 565–571. <https://doi.org/10.1046/j.1475-1313.2002.00080.x>
- Arias Díaz, A., Bernal Reyes, N., Pérez Martinto, P. C., Correa Madrigal, O., & Méndez Sánchez, T. de J. (2013). Medición de agudeza visual estereoscópica en una población infantil sana. *Revista Mexicana de Oftalmología*, 87(4), 215–219. <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-mexicana-oftalmologia-321-articulo-medicion-agudeza-visual-estereoscopica-una-X0187451913687412>
- Bernal, M. (2015). Prevalencia del síndrome Meares-Irlen/Estrés Visual que afecta la lectura en niños de tercer grado. *Maskana*, 6(1), 69–78. <https://doi.org/10.18537/mskn.06.01.06>
- Berrojo Domínguez, I., Escolar de la Torre, M. C., Gómez Barranco, E., & Ronda García, F. (2002). *Terapia Visual en la Escuela*.
- Borsting, E., Chase, C. H., & Ridder, W. H. (2007). Measuring visual discomfort in college students. *Optometry and Vision Science*, 84(8), 745–751. <https://doi.org/10.1097/OPX.0b013e31812f5f51>
- Borsting, E., Rouse, M. W., Deland, P. N., Hovett, S., Kimura, D., Park, M., & Stephens, B. (2003). Association of symptoms and convergence and accommodative insufficiency in school-age children. *Optometry*, 74(1), 25–34.
- Casillas Casillas, E., Bernal Escalante, J., Ramírez González, S., Salas Hernández, L. H., Arias Ulloa, R., Espinosa Galaviz, J. de J., & Barba-Gallardo, L. F. (2020). La incapacidad temporal y variables relacionadas: revisión bibliográfica. *Ciencia y Tecnología Para La Salud Visual y Ocular*, 18(1), 29–38. <https://doi.org/10.19052/sv.vol18.iss1.3>
- Céspedes Oporto, V. H., & Ortuño Lazarte, P. E. (2016). Desarrollo de test 3D automatizado en la Fundación Boliviana de Oftalmología durante la gestión 2014, para valorar estereopsis. *Gaceta Médica Boliviana*, 39(1),

16-19. /scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1012-29662016000100004&lang=pt%5Cnhttp://www.scielo.org.bo/pdf/gmb/v39n1/v39n1a4.pdf

Chase, C., Tosha, C., Borsting, E., & Ridder, W. H. (2009a). *Predicting Accommodative Insufficiency and Academic Problems Using the Conlon Visual Discomfort Survey*. <http://www.covd.org>.

Chase, C., Tosha, C., Borsting, E., & Ridder, W. H. (2009b). Visual discomfort and objective measures of static accommodation. *Optometry and Vision Science*, 86(7), 883-889. <https://doi.org/10.1097/OPX.0b013e3181ae1b7c>

Conlon, E. G., Lovegrove, W. J., Chekaluk, E., & Pattison, P. E. (1999). Measuring visual discomfort. *Visual Cognition*, 6(6), 637-663. <https://doi.org/10.1080/135062899394885>

Delgado Domínguez, J. G. P. (n.d.). *Infancia y Adolescencia Detección de trastornos visuales*.

Estévez Miranda, Y., Naranjo Fernández, R., Pons Castro, L., Méndez Sánchez, T. de, Rúa Martínez, R., & Dorrego Oduardo, M. (2011). Defectos refractivos en estudiantes de la Escuela "Pedro D. Murillo." *Revista Cubana de Oftalmología*, 24(2), 331-344. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=s0864-21762011000200013

Evans, B. J.W., & Stevenson, S. J. (2008). The Pattern Glare Test: A review and determination of normative values. *Ophthalmic and Physiological Optics*, 28(4), 295-309. <https://doi.org/10.1111/j.1475-1313.2008.00578.x>

Evans, Bruce J.W., & Joseph, F. (2002). The effect of coloured filters on the rate of reading in an adult student population. *Ophthalmic and Physiological Optics*, 22(6), 535-545. <https://doi.org/10.1046/j.1475-1313.2002.00071.x>

Evans, Bruce J W. (2001). Dyslexia and vision. In *Dyslexia and vision*.

Whurr Publishers.

- Fernández González, M. E., García Alcolea, E., & Martín Torres, N. (2010). Síndrome de visión de la computadora en estudiantes preuniversitarios. In *Revista Cubana de Oftalmología* (Vol. 23, pp. 749–757). scielocu.
- Gangamma, M., Poonam, & Rajagopala, M. (2010). A clinical study on “Computer vision syndrome” and its management with Triphala eye drops and Saptamrita Lauha. *AYU (An International Quarterly Journal of Research in Ayurveda)*, 31(2), 236. <https://doi.org/10.4103/0974-8520.72407>
- García Martínez, R. (2011). Informe mundial sobre la ciencia. *Mètode*, 0(0), 13. <https://doi.org/10.2436/mètode.v0i0.48727>
- Grisham, J. D. (1988). Visual therapy results for convergence insufficiency: A literature review. *Optometry and Vision Science*, 65(6), 448–454. <https://doi.org/10.1097/00006324-198806000-00004>
- Hayes, J. r., Sheedy, J. e., Stelmack, J. a., & Heaney, C. a. (2007). Computer use, symptoms, and quality of life. *Optometry and Vision Science*, 84(8), E738–E755. <https://doi.org/10.1097/OPX.0b013e31812f7546>
- Hernández Santos, L. R., Hernández Ruiz, L. V., Pons Castro, L., Méndez Sánchez, T. de J., Dorrego Oduardo, M., & Infantes Arceo, L. (2013). Consideraciones actuales en la insuficiencia de convergencia. In *Revista Cubana de Oftalmología* (Vol. 26, Issue suppl 1, pp. 642–652). scielocu.
- Imaizumi, S., Koyama, S., & Tanno, Y. (2018). Development of the Japanese version of the visual discomfort scale. *PLoS ONE*, 13(1). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0191094>
- Iribarren, R., Iribarren, G., & Fornaciari, A. (2002). Estudio de la función visual en el trabajo con computadoras. *Medicina (B.Aires)*, 62, 141–144.
- Jeanes, R., Busby, A., Martin, J., Lewis, E., Stevenson, N., Pointon, D., & Wilkins, A. (1997). Prolonged use of coloured overlays for classroom reading. *British Journal of Psychology*, 88(4), 541–548.

<https://doi.org/10.1111/j.2044-8295.1997.tb02656.x>

Lavrich, J. B. (2010). Convergence insufficiency and its current treatment. *Current Opinion in Ophthalmology*, 21(5), 356–360.

<https://doi.org/10.1097/ICU.0b013e32833cf03a>

Lopez, R., Yolton, R. L., Kohl, P., Smith, D. L., & Saxerud, M. H. (1994). Comparison of Irlen scotopic sensitivity syndrome test results to academic and visual performance data. *Journal of the American Optometric Association*, 65(10), 705–714.

Martínez, R., & Heraclio, J. (2007). Trabajo prolongado con computadoras : consecuencias sobre la vista y la fatiga cervical. *IX Congreso Internacional de Ergonomía*, 1–28.

Medrano Muñoz, S. M. (2009). Estado acomodativo en usuarios de computador: manejo optométrico. *Ciencia y Tecnología Para La Salud Visual y Ocular*, 7(1), 83–93. <https://doi.org/10.19052/sv.1078>

Prado Montes, A., Morales Caballero, Á., & Molle Cassia, J. N. (2017). Síndrome de Fatiga ocular y su relación con el medio laboral. In *Med. segur. trab* (Vol. 63, Issue 249, pp. 345–361). scieloes.

Ranasinghe, P., Wathurapatha, W. S., Perera, Y. S., Lamabadusuriya, D. A., Kulatunga, S., Jayawardana, N., & Katulanda, P. (2016). Computer vision syndrome among computer office workers in a developing country: An evaluation of prevalence and risk factors. *BMC Research Notes*, 9(1). <https://doi.org/10.1186/s13104-016-1962-1>

Rueff, E. M. (2018). *Contact Lens Discomfort, Vision Correction Preferences, and Accommodative Treatment in Presbyopic and Non-Presbyopic Contact Lens Wearers*.

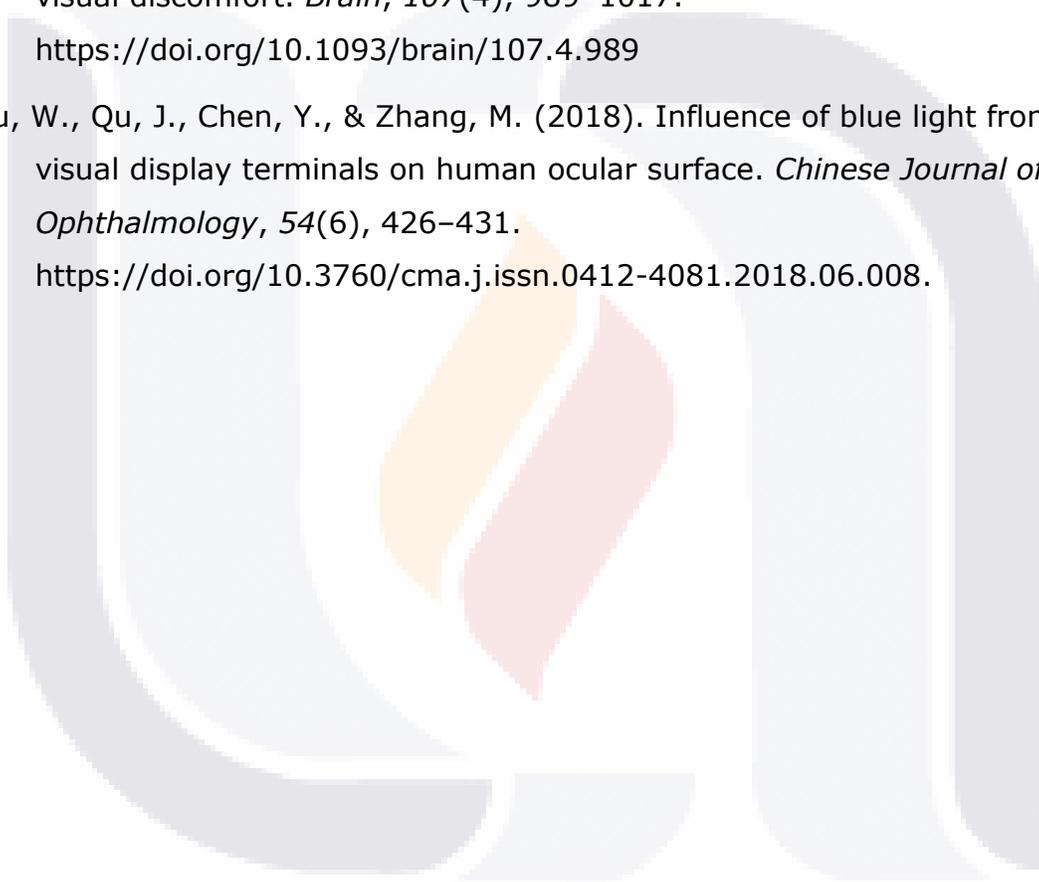
Sagaseta, A. M. (2014). *Estudio De La Repetibilidad Y La Reproducibilidad De La Medida De La Amplitud Y Flexibilidad Acomodativa*.

Sánchez Magán, A. (2012). *Métodos De Detección Y Su Relación Con Las Disfunciones Visuales Directora: Rosa Borrás García Directora: Mireia Pacheco I Cutillas Departamento Óptica Y Optometría*. Universitat

Politécnica de Catalunya.

- Sanchez María Isabel. (2014). Caracterización Global De La Medida Clínica De La Estereoagudeza. In *Universidad Complutense de Madrid*.
<https://eprints.ucm.es/27701/1/T35512.pdf>
- Sánchez Román, F. R., Pérez Lucio, C., Juárez Ruíz, C., Velez Zamora, N. M., & Jiménez Villarruel, M. (1996). Factores de riesgo para la astenop0ía en operadores de terminales de computadoras. *Salud Publica de Mexico*, 38(3), 189–196.
<http://saludpublica.mx/index.php/spm/article/view/5922/6704>
- Scheiman, M., Blaskey, P., Ciner, E. B., Gallaway, M., Parisi, M., Pollack, K., & Selznick, R. (1990). Vision characteristics of individuals identified as Irlen Filter candidates. *Journal of the American Optometric Association*, 61(8), 600–605.
- Scheiman, Mitchell, Mitchell, G. L., Cotter, S., Cooper, J., Kulp, M., Rouse, M., Borsting, E., London, R., & Wensveen, J. (2005). A randomized clinical trial of treatments for convergence insufficiency in children. *Archives of Ophthalmology*, 123(1), 14–24.
<https://doi.org/10.1001/archopht.123.1.14>
- Sheedy, J. E., Hayes, J., & Engle, J. (2003). Is all Asthenopia the Same? *Optometry and Vision Science*, 80(11), 732–739.
<https://doi.org/10.1097/00006324-200311000-00008>
- Soria Peña, L. (2017). *Protocolo Para La Evaluación Examen Optométrico*.
- Soto García, M., Toledo González, Y., Torres Bustio, B. G., Saavedra Peña, I., & Muñiz Reyes, M. (2013). Estado refractivo en niños de un año de edad. *Rev. Cuba. Oftalmol*, 26(2), 273–284.
http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0864-21762013000200010&script=sci_arttext&tlng=pt
- Thomson, W. D. (1998). Eye problems and visual display terminals - The facts and the fallacies. *Ophthalmic and Physiological Optics*, 18(2), 111–119. [https://doi.org/10.1016/S0275-5408\(97\)00067-7](https://doi.org/10.1016/S0275-5408(97)00067-7)

- Tosha, C., Borsting, E., Ridder, W. H., & Chase, C. (2009). Accommodation response and visual discomfort. *Ophthalmic and Physiological Optics*, 29(6), 625–633. <https://doi.org/10.1111/j.1475-1313.2009.00687.x>
- Wilkins, A. J. (2008). Visual Stress. In *Visual Stress*.
<https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780198521747.001.0001>
- Wilkins, A., Nimmo-smith, I., Tait, A., Mcmanus, C., Sala, S. Della, Tilley, A., Arnold, K., Barrie, M., & Scott, S. (1984). A neurological basis for visual discomfort. *Brain*, 107(4), 989–1017.
<https://doi.org/10.1093/brain/107.4.989>
- Xu, W., Qu, J., Chen, Y., & Zhang, M. (2018). Influence of blue light from visual display terminals on human ocular surface. *Chinese Journal of Ophthalmology*, 54(6), 426–431.
<https://doi.org/10.3760/cma.j.issn.0412-4081.2018.06.008>.



ANEXOS



ANEXO A

Cuestionario Conlon Visual Discomfort Survey.

Reactivos 1-11

<p>INSTRUCCIONES</p> <ul style="list-style-type: none"> • Marca con una "X" la casilla que mejor conteste a la situación/pregunta planteada. • Recuerda marcar solo una casilla de manera clara. 	<p>NUNCA SUCEDE</p>	<p>OCCASIONALMENTE (1 par de veces por año)</p>	<p>A MENUDO (Cada pocas semanas)</p>	<p>CASI SIEMPRE (Al menos 1 vez por semana)</p>
<p>1. ¿Sientes tus ojos llorosos, enrojecidos, adoloridos, tensos, cansados, resecos, arenosos o te los frota mucho al ver un patrón a rayas?</p>				
<p>2. ¿Sientes tus ojos llorosos, enrojecidos, adoloridos, tensos, cansados, resecos o arenosos, después de haber estado leyendo un periódico o una revista con una impresión clara?</p>				
<p>3. ¿Sientes tus ojos llorosos, enrojecidos, adoloridos, tensos, cansados, resecos o arenosos, al trabajar bajo luces fluorescentes?</p>				
<p>4. ¿Con qué frecuencia tienes dolor de cabeza cuando trabajas bajo luz fluorescente?</p>				
<p>5. ¿Has tenido alguna vez dolor de cabeza al leer un periódico o una revista con la impresión clara?</p>				
<p>6. Cuando lees, ¿alguna vez has tenido que volver a leer, sin querer, la misma palabra en una línea de texto?</p>				
<p>7. ¿Tienes que usar un lápiz o el dedo para no perderte al leer una página de texto en un libro o revista?</p>				
<p>8. Cuando lees, ¿alguna vez has tenido que volver a leer sin querer la misma línea?</p>				
<p>9. Cuando lees, ¿alguna vez tienes que esforzarte mucho para evitar que las palabras se emborronen o desenfocuen, en una página de texto claro?</p>				
<p>10. Cuando lees, ¿te ocurre que las palabras parecen desvanecerse en el fondo del texto y volver a aparecer, en una página de texto claro?</p>				
<p>11. ¿Las letras, en una página de texto claro, alguna vez están borrosas cuando estás leyendo?</p>				

ANEXO B

Cuestionario Conlon Visual Discomfort Survey.

Reactivos 12-23

12. ¿Alguna vez, las letras en una página, parecen tener como una doble imagen cuando estás leyendo?					
13. Cuando lees, ¿Las palabras en una página parecen moverse o flotar?					
14. Cuando lees, ¿alguna vez tienes dificultades para mantener las palabras enfocadas, en una página de texto claro?					
15. Cuando estás leyendo una página que consiste en fondo negro con letras blancas, ¿alguna vez te da la sensación de que el fondo adelanta a las letras, haciéndolas difíciles de leer?					
16. Cuando estás leyendo una página con letras negras sobre fondo blanco, ¿alguna vez tienes que mover la página o parpadear continuamente para evitar el destimbramiento que parece venir del fondo?					
17. ¿Alguna vez tienes dificultades para ver más de una o dos palabras enfocadas, en una línea?					
18. ¿Alguna vez tienes dificultades para leer las palabras en una página debido a que parecen destellar o parpadear?					
19. Al leer con luz fluorescente o luz solar, ¿el brillo de las páginas de papel blanco satinado causa que muevas continuamente la página para que puedas ver claras las palabras?					
20. ¿Tienes que mover los ojos por la página, parpadear continuamente o frotarte los ojos para conseguir que el texto sea fácil de ver cuando estás leyendo?					
21. ¿Alguna vez te parece que el fondo blanco detrás del texto se mueve, parpadea o brilla haciendo las letras difíciles de leer?					
22. Cuando lees, ¿te parece que las palabras o las letras en las palabras se separan?					
23. Como resultado de cualquiera de las dificultades mencionadas, ¿encuentras la lectura una tarea lenta?					

ANEXO C

Hoja de recolección de resultados de pruebas de habilidades visuales

N°	NOMBRE				FECHA					
EDAD	FECHA NAC.	SEXO	HOMBRE:	MUJER						
USA LENTES	SI	NO	ULTIMO RX	MESES	RX ACTUAL	OD	OI	ESF:	CIL	EJE
NIVEL ESCOLARIDAD TERMINADO										
NIVEL ESTUDIO ACTUAL					TRABAJO / ACTIVIDAD LABORAL ACTUAL					
HORAS DE ESTUDIO X DIA					HORAS DE TRABAJO X DIA					
PPC	PPCA 1	PPCA 2	PPCA 0	PPCNA 1	PPCNA 2	PPCNA 0	ESTEREOPSIS TITMUS			
RUPTURA							CON RX:	SI	NO	
RECOBRO							SEGUNDOS			
PUSH UPS	OD 1	OD 2	OD 0	OI 1	OI 2	OI 0	ANOTACIONES			
BORROSO (CM)										
DIOPTRIAS										