



Universidad del
Rosario

**Prevalencia, población y factores asociados del Síndrome Visual Informático 2010-2020:
Revisión de Alcance**

Investigadores

María Teresa Freyle Hernández

Jairo Andrés Pineda Gonzalez

Laura Briggit Torres Cabrera

**Trabajo presentado como requisito para optar por el
título de Especialista en Salud Ocupacional
Universidad del Rosario**

Bogotá, 2020

**Prevalencia, población y factores asociados del Síndrome Visual Informático 2010-2020:
Revisión de Alcance**

Estudiantes:

**María Teresa Freyle Hernández
Jairo Andrés Pineda Gonzalez
Laura Briggitt Torres Cabrera**

Asesor metodológico:

Ángela Fernanda Espinosa Aranzales

Universidad del Rosario

Bogotá D.C., 2020

Prevalencia, población y factores asociados del síndrome visual informático 2010-2020:

Revisión de Alcance.

Freyle Hernández, M. T*; Pineda Gonzalez, J. A*; Torres Cabrera, L. B*;

Tutora: Ángela Fernanda Espinosa Aranzales**

* Médicos generales, estudiantes, Especialización en Salud Ocupacional, Universidad del Rosario.

**Enfermera, especialista en Salud Ambiental, especialista y magíster en Epidemiología, PhD en investigación médica y Salud Internacional. Profesora de carrera de la Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud de la Universidad del Rosario

Resumen

Introducción: El síndrome visual informático (SVI) es un conjunto de síntomas visuales relacionados con un tiempo prolongado de exposición a las pantallas digitales. El elevado número de usuarios de computadores a nivel mundial ha generado cerca de 60 millones de personas afectadas por el SVI, lo que podría catalogarse como un problema de salud pública. ***Objetivo:*** identificar la prevalencia y los factores asociados al SVI reportados en la literatura durante el período 2010-2020. ***Metodología:*** se realizó una revisión de alcance, en las bases de datos PUBMED Y SCIELO, en los idiomas, inglés, español y portugués para los años 2010 a 2020; utilizando dos algoritmos de búsqueda con sus descriptores (MESH). Se seleccionaron 36 artículos que incluyeron revisiones, estudios de prevalencia y revisiones sistemáticas. ***Resultados:*** los factores de riesgo identificados en la revisión comprenden la exposición prolongada a las pantallas de visualización, pertenecer al género femenino, enfermedades oculares preexistentes y uso de lentes de contacto. ***Conclusión:*** Se evidencia asociación significativa entre el tiempo de exposición a los dispositivos digitales y la aparición de síntomas. Los estudiantes universitarios y oficinistas constituyen la población más afectada. Los factores protectores más importantes son el ejercicio, pausas visuales y buenas prácticas ergonómicas. ***Palabras clave:*** astenopia digital, Síndrome visual informático, fatiga visual digital.

Prevalence, population and associated factors of computer vision syndrome 2010-2020:

Scoping Review

Abstract

Introduction: Computer vision syndrome (CVS) is a set of visual symptoms related to a prolonged time of exposure to digital screens. The high number of computer users worldwide has generated nearly 60 million people affected by CVS, which could be categorized as a public health problem. ***Objective:*** To identify the prevalence and factors associated with CVS reported in the literature during the period 2010-2020. ***Materials and methods:*** a scoping review was carried out in the PUBMED and SCIELO databases, in the languages English, Spanish and Portuguese for the years 2010 to 2020; using two search algorithms with their descriptors (MESH). We selected 36 articles that included reviews, prevalence studies and systematic review. ***Results:*** the risk factors identified in the review include prolonged exposure to display screens, belonging to the female gender, pre-existing eye diseases and use of contact lenses. ***Conclusion:*** There is a significant association between the time of exposure to digital devices and the appearance of symptoms. University students and office workers are the most affected population. The most important protective factors are exercise, visual pauses and good ergonomic practices. ***Keywords:*** digital asthenopia, Computer vision syndrome, digital eye strain.

Introducción

El SVI es una condición que se presenta como resultado de la exposición prolongada a pantallas de visualización de datos, en la literatura puede encontrarse también referenciada como fatiga visual digital¹, síntomas visuales² o astenopia digital³. El síndrome no es exclusivo en un solo entorno, puesto que puede estar a nivel laboral, académico e incluso en el hogar⁴. Tal como lo plantean del Río y González en Trabajo prolongado con computadoras: consecuencias

sobre la vista y la fatiga cervical: “Los hábitos y rutinas de trabajo han experimentado cambios debidos a la incorporación de las computadoras personales, iniciada a principios de los años ochenta, seguida por el auge de Internet y la telefonía móvil, a finales de la década del noventa e inicio del 2000⁵”. En el entorno laboral actual, el uso de las computadoras es ubicuo, siendo imprescindible el uso del ordenador en la mayoría de los trabajos⁶, en Estados Unidos en el año 2000 se estipuló que el 75% de los trabajos requerían el empleo de estos aparatos⁷. Es cada vez mayor el tiempo que se debe pasar frente a las pantallas de equipos electrónicos, para cumplir con las exigencias laborales del mundo moderno⁸. Un empleado de oficina debe pasar en promedio 7 horas frente a una pantalla de computador para cumplir sus tareas⁹, y continuará usando algún aparato similar por fuera de su ambiente de trabajo, como parte del entretenimiento en el hogar, juego y socialización¹⁰. Como resultado de una investigación ejecutada en el año 2014, por el Colegio Oficial de Ópticos Optometristas de Catalunya, en la que se recopilaron datos de 1400 personas con edades entre 14 y 70 años, se concluyó que: los menores de 30 años pasan en promedio 10.5 horas al día frente a pantallas electrónicas, los adultos de 31 a 45 años 9,3 horas, los adultos de 46 a 60 años 8,3 horas y los adultos de 60 años en adelante unas 3.8 horas¹¹. Esta exposición se relaciona con síntomas de cansancio visual, que en conjunto constituyen el Síndrome visual Informático, el cual es definido por la Asociación Americana de Optometría como un “Complejo de problemas oculares y visuales relacionados con el trabajo de cerca, experimentado durante o relacionado con el uso del computador”¹². Los síntomas incluyen: ojos secos e irritados, astenopia, visión borrosa, hiperemia, epífora, diplopía, cefalea, fotosensibilidad, lentitud en el cambio de enfoque y cambios en la percepción del color¹³. Esta sintomatología se debe a que el ojo humano no está adaptado al tamaño tan pequeño de las pantallas de visualización (trátase de portátiles, móviles o tabletas) y de la escritura que en éstas se presenta; motivo por el que el

individuo establece una distancia más próxima de la recomendada, dándose lugar a alteraciones en la acomodación y la vergencia¹⁴. Los estudios demuestran que la amplitud de la acomodación disminuye significativamente en los usuarios de pantallas de computador en 0.69 dioptrías y en los no usuarios tan solo en 0,18 dioptrías¹⁵. La prevalencia de esta enfermedad se relaciona de forma proporcional al número de horas que se pasa frente a la pantalla; de tal manera, que, al pasar más de 4 horas diarias frente al computador, se aumenta significativamente la prevalencia del síndrome¹⁶. Según estudios realizados en Europa y Estados Unidos, existe un estimado que entre el 50 y el 90 % de los usuarios habituales de computadoras sufren fatiga ocular, ojos rojos, irritados y secos, tensión y pesadez de párpados, lagrimeo, sensación de quemazón, visión borrosa y dificultad para enfocar objetos lejanos¹⁷. A nivel latinoamericano, específicamente en un estudio realizado en el año 2012, en operarios telefónicos en Sao Paulo, Brasil, se reportó una prevalencia del 54.6% del síndrome visual informático¹⁸. Una encuesta entre usuarios de computadores y no usuarios demostró que las quejas visuales fueron reportadas por el 75% de los usuarios de computador que trabajaban entre 6-9 horas frente a una pantalla, en comparación con el 50% de los no usuarios¹⁹. Según datos publicados por el Instituto Nacional de Investigación y Seguridad de Francia, a partir de las cinco horas de trabajo frente a una computadora aumentan los síntomas visuales. Es importante recordar que lo recomendado es tomarse un descanso de 10 min por cada hora de trabajo²⁰. Se ha confirmado también que el uso de estos dispositivos causa astenopia²¹, es decir, como ya se ha mencionado, un conjunto de síntomas subjetivos que incluyen fatiga y molestia ocular, lagrimeo y dolor de cabeza²².

Factores de riesgo

Entre los factores que contribuyen a que aparezcan síntomas visuales posterior al uso prolongado del computador, están los de tipo intrínseco: alteraciones del mecanismo de

acomodación del ojo, como errores de refracción no corregidos adecuadamente o la existencia de forias o tropias²³. Dentro de los factores ambientales de tipo excéntrico: la iluminación del lugar de trabajo (natural o artificial); también se asocian condiciones ergonómicas del sitio de trabajo, por ejemplo, una adecuada altura del escritorio para una buena observación de la pantalla del computador o la presencia de aire acondicionado, dado que la exposición a este factor ambiental extremo produce resequedad ocular, al aumentar la evaporación excesiva de la lágrima²⁴. Factores extrínsecos del ojo como el aumento en la exposición de la superficie ocular, uso de lentes de contacto o medicamentos (como antihipertensivos, diuréticos y antihistamínicos, los cuales están relacionados con la sequedad ocular), presencia de enfermedades locales o sistémicas (enfermedades de tipo autoinmune como la Artritis reumatoidea)²⁵.

Etiología

El origen del Síndrome visual informático es multifactorial. Influyen factores ambientales y los propios del ojo que afectan la superficie ocular y la acomodación²⁶. Dentro de las causas ambientales se encuentran: el ángulo de la visión, (determinado por el centro del monitor, el suelo y el área cantal) si la altura de la pantalla aumenta, el ángulo visual es mayor lo que incrementa a su vez la superficie ocular expuesta y disminuye secundariamente la humedad ocular; otro elemento determinante frente a la humidificación ocular es la frecuencia del parpadeo, ya que esta cae un 66% durante el uso del computador²⁷. Otros factores de índole ambiental son: la imagen dada por la pantalla del computador, la cual es formada por pixeles y da lugar a cansancio del músculo ciliar por la acomodación visual constante, así como la luz emitida por la pantalla, de tipo fluorescente, responsable de generar sensibilidad por su alta potencia²⁸.

Concluyendo en cuanto a todo lo anteriormente descrito, el uso extendido de estos dispositivos cerca de nuestros ojos y las pantallas digitales en los centros de trabajo, hacen del Síndrome visual

informático uno de los problemas más frecuentes en países desarrollados²⁹. De hecho, representa un problema de salud pública de enorme dimensión que se puede traducir en afectación a la salud y grandes pérdidas de productividad e incremento de costos indirectos a causa de los síntomas oculares y visuales. Según la VII Encuesta Nacional de condiciones de trabajo un 11,2% de las visitas al médico se atribuyen a problemas visuales a consecuencia del trabajo³⁰. El uso de los ordenadores y aparatos electrónicos es esencial en el mundo actual, por los beneficios que esto representa, pero la incorrecta utilización de estos dispositivos digitales da lugar a la aparición de patologías como el Síndrome Visual Informático³¹, que como ya se mencionó, afecta de forma negativa a las personas comprometidas. Por lo anteriormente detallado puede deducirse que la relevancia de este tema es su actualidad y prevalencia; el objetivo de esta revisión es integrar el conocimiento científico respecto a la población, prevalencia y factores asociados a las alteraciones oculares, visuales y osteomusculares, que en conjunto constituyen el Síndrome visual informático³², el cual es consecuencia de la exposición prolongada a los computadores y a otros dispositivos con pantallas de visualización. La síntesis del tema contribuirá a evidenciar vacíos de conocimiento, a actualizar la información disponible con miras a la creación de medidas preventivas para disminuir estas alteraciones de índole visual, en la amplia población afectada en el tiempo y condiciones modernos.

Metodología

Para la elaboración de esta revisión de alcance se analizó la producción científica sobre el tema de los últimos diez años (de 2010 a 2020), en las plataformas Pubmed y Scielo. La búsqueda se limitó a estudios y artículos realizados en humanos, escritos en español, inglés y portugués y, publicados en revistas nacionales e internacionales. Los criterios de selección adicionales comprendieron prevalencia y factores asociados. Se efectuó una estrategia de búsqueda,

combinando lenguaje libre y controlado; los descriptores MeSH fueron: astenopia y prevalencia, con su correspondiente tesaurio DeCs. Se llevó a cabo una pesquisa adicional que incluyó los términos de computer vision syndrome, digital eye strain y digital astenopia; acto seguido, se combinaron con distintos operadores booleanos, en los dos algoritmos que figuran en la tabla 5.1.

Tabla 5.1 Descriptores y algoritmos de búsqueda

Base de datos	Algoritmo de búsqueda 1	Algoritmo de búsqueda 2	Artículos obtenidos	Duplicados
Pubmed	(((((Computer vision syndrome) OR (digital eye strain)) OR asthenopia) OR (digital asthenopia) AND (prevalence)	(Computer vision syndrome) OR (digital eye strain) OR (asthenopia) OR (digital asthenopia)	86	0
Filtros	10 years English, Portuguese, Spanish	Clinical trial, meta-Analysis, randomized controlled trial, review, systematic review, 10 years, English, Portuguese, Spanish	64	13
Scielo	(((((Computer vision syndrome) OR (digital eye strain)) OR asthenopia)) OR (digital asthenopia) AND prevalence	(Computer vision syndrome) OR (digital eye strain) OR (asthenopia) OR (digital asthenopia)	7	3
Filtros	10 years English, Portuguese, Spanish	10 years Article, review article	22	4

Las variables analizadas, orientándose al hallazgo de datos significativos comprendieron: edad, género, cargo (ocupación u oficio desempeñado), horas de uso de las pantallas y comorbilidades. Inicialmente se revisaron los artículos encontrados hasta el momento de la búsqueda, se efectuó una primera selección teniendo en cuenta título y resumen. Para estar dentro de la selección los estudios debían ser de prevalencia analítica (casos y controles, cohorte, experimentales y de integración). Se excluyeron los estudios y artículos no relacionados con los síntomas de SVI y temas de tipo genérico, los duplicados, los no disponibles o en los que no se obtuvo el texto completo, una vez agotados los recursos de búsqueda disponibles en la Universidad, fueron suprimidos además los artículos no originales, tipo opinión, y las cartas de editor (tabla 5.2). Posteriormente se procedió a recuperar la versión completa de los estudios escogidos, lo cual se hizo en el sistema CRAI de la Universidad del Rosario. A continuación, se efectuó la lectura de

Tabla 5.2 Criterios de inclusión y exclusión

Criterios de inclusión		Criterios de Exclusión	
Tema	Artículos y estudios referidos al Síndrome Visual Informático, prevalencia y factores asociados	Tipo de artículo/estudio	Artículos de opinión, tipo cartas de editor, reporte de casos, editoriales
Procedencia	Nacionales e Internacionales	Contenido	Nula relación con el tema de revisión
Población estudio	Humanos	Disponibilidad	Texto incompleto o no disponibles
Idioma	Inglés (80%), español y portugués	Duplicados	En diferentes bases de datos consultadas, se elegirá sólo una vez
Fecha de publicación	Estudios comprendidos de 2010-2020		

la recolección final de escritos con el texto completo disponible. Para esto, con base en los criterios de inclusión y de exclusión cada miembro del equipo examinó por aparte los estudios y finalmente todo el grupo deliberó acerca de la selección conclusiva de los mismos. Para el análisis de los resultados se extrajeron los datos correspondientes a país de origen, autores, año, país, población, resultados estadísticos, tamaño muestral y se resumió la información de los estudios, en función de dar respuesta a los objetivos de la investigación. Por último, la información obtenida tras la lectura sistemática fue condensada en una tabla de datos, y esta se constituyó en la base de generación de resultados y discusión.

Consideraciones éticas

La presente investigación es una revisión de alcance, en la cual se establecieron prevalencia, población y factores de riesgo asociados al síndrome visual informático, mediante la búsqueda de artículos publicados en dos principales bases de búsqueda de datos, en los últimos diez años. Por lo anterior y por el hecho de que no se realizó ningún tipo de intervención o modificación de las variables biológicas, psicológicas o fisiológicas de una población, se concluye que es una investigación sin riesgo, acorde con la clasificación presentada en la Resolución 8430 de 1993 del Ministerio de Salud.

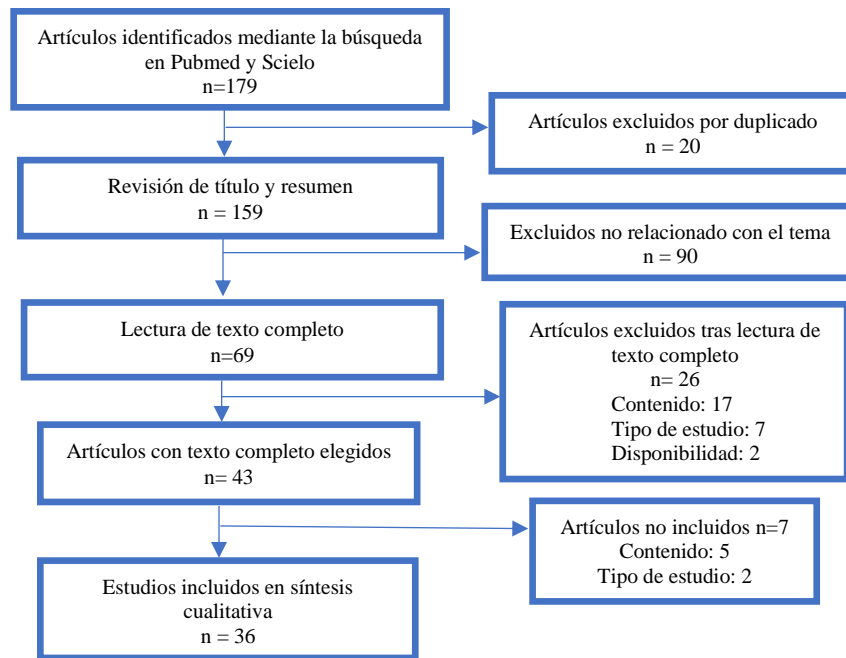
Resultados del proceso de búsqueda

Fundamentado en los dos algoritmos contruidos y las dos bases a las cuales se accedió hubo un resultado de 179 artículos. De ellos la distribución por países respecto al mayor número de artículos encontrados fue Estados Unidos, India, España, Arabia Saudita y Portugal. Sin embargo, respecto al número de artículos seleccionados, el país que más aportó fue España con un total de ocho, seguido por India y Arabia Saudita con cuatro artículos cada uno. Del total de 179 artículos se excluyeron en total 143. Las principales razones de exclusión fueron porque el contenido tenía nula relación con el tema, por el tipo de estudio o porque a pesar de haber sido arrojados en la búsqueda en el proceso de lectura se identificó que no cumplían criterios de inclusión. En la figura 1 se aprecia el proceso de búsqueda y selección.

Hallazgos del estudio

De los 36 artículos seleccionados, la mayoría han sido publicados en el año 2017. En cuanto a los diseños el 89% corresponde a estudios de prevalencia, mientras que las revisiones de alcance y sistemáticas presentan la misma proporción de 5.5 % cada uno. En los 32 estudios que reportaron tamaños de muestra, estas oscilan entre 109³³ y 4786³⁴; los 4 estudios restantes correspondieron a revisiones, en los que no se describió el tamaño de muestra. En cuanto a los objetivos en los estudios de revisión era presentar una visión completa del síndrome, en las revisiones sistemáticas se buscó responder a las preguntas sobre la relación del síndrome con los entornos laborales, los factores relacionados con su aparición y la población sensible³⁵, así como explorar los efectos en salud por el uso habitual de las pantallas digitales de visualización³⁶. En los estudios de prevalencia analítica principalmente se buscó identificar la prevalencia del síndrome y los factores asociados^{37,38}. Sin embargo, hay estudios que se centraron en la prevalencia del síndrome y de los síntomas que lo acompañan³⁹. La temperatura de los lugares en los que se hicieron los estudios oscila entre -7°C⁴⁰ y 48°C⁴¹, siendo mayoritariamente la temperatura 30°C. La ocupación de los

Figura 1. Proceso de selección de los estudios



participantes en 12 de los estudios era estudiantes universitarios^{42,43,44,45}, 2 estudios se enfocaron en escolares^{46,47}, 13 estudios se hicieron en trabajadores de oficina, 3 estudios se realizaron en población general⁴⁸, un estudio se ejecutó en profesionales de la salud (radiólogos)⁴¹ y en un estudio eran operadores en centros de atención telefónica¹⁸. Para identificar el SVI y/o los síntomas, la mayoría de los estudios utilizaron cuestionarios como herramienta, por ejemplo, Al Dandan *et al.*⁴¹ diseñaron un interrogatorio de 30 preguntas que incluyó información demográfica, datos relacionados con carga de trabajo, cuidado personal de los ojos y evaluación de los síntomas digitales de fatiga ocular; Sa *et al.*¹⁸ usaron el cuestionario adaptado por Elias y Cail; en tanto que Ranasinghe *et al.*⁵⁴ adecuaron las preguntas de los síntomas de SVI de un estudio anterior realizado por Gangamma *et al.*; por el contrario, Tauste *et al.*⁵³ basaron la investigación en el cuestionario sobre el síndrome de visión por ordenador (CVS-Q) y precisaron la presencia del SVI con un puntaje de 6 o más. Dentro de las limitaciones mencionadas en los estudios se destacan el hecho que se trató de un diseño epidemiológico transversal que no permitió inferencias de causalidad¹⁸,

que no se incluyeron exámenes oftálmicos y el que los síntomas fuesen auto reportados^{57,58}; que fuese un único informe del instituto médico, sugiriéndose por ende estudios multicéntricos con evaluación ocular para estudios similares en el futuro⁶⁰; en otro estudio se especificó la tendencia a identificar factores asociados incorrectos, lo que pudo haber sesgado los hallazgos y el que la población de estudio no fuese verdaderamente representativa de la general⁴⁹. Por último, se reseñó el tamaño de la muestra y el no poder establecer si la causa precedió al efecto como parte de las limitaciones de la investigación⁵⁷.

Prevalencia

Con relación a la prevalencia se encontraron artículos que reportan astenopia, otros que reportan el síndrome visual informático el cual incluye a la vez síntomas osteomusculares⁵⁰ y 13 artículos que reportan prevalencia de síntomas. En cuanto a astenopia esta es reportada por cuatro artículos^{34,42,47,51} y oscila entre 14%⁵¹ y 57%⁴² y referente al SVI, 18 artículos reportaron prevalencia, la que fluctúa entre 46%⁵² y 97%¹, como se describe a continuación: los oficinistas fueron la población más estudiada y en estos Tauste *et al.*⁵³, Sánchez-Brau *et al.*³³ y Artime *et al.*³⁷ registraron una prevalencia entre el 53% al 74%, en tanto que Ranasinghe *et al.*⁵⁴ y Dessie *et al.*⁵⁵, la reportaron alrededor del 68%. Assefa *et al.*⁵⁶ y Alvarez *et al.*⁶⁰ obtuvieron aproximadamente un 52% de prevalencia del Síndrome. Por otra parte, Sitaula *et al.*⁵⁷, Al Rashidi *et al.*⁴⁴ y Logaraj *et al.*⁵⁸ describieron una prevalencia en estudiantes universitarios 71% y 80%, mientras que Hang *et al.*⁴² *et al* y Xu *et al.*³⁴ en la misma población la hallaron en 57% y 53% respectivamente; sin embargo, la prevalencia más representativa del síndrome dentro de los estudiantes fue descrita por Reddy *et al.*³⁸ con 90% y Altalhi *et al.*¹ en 97%. Ichhpujani *et al.*⁴⁷ encontraron una prevalencia de astenopia del 18% en una población de 576 escolares. En usuarios de lentes de contacto se observó una prevalencia del SVI del 65% tanto en Tauste *et al.*⁵³, como en Assefa *et al.*⁵⁶. Entre

los síntomas más frecuentes del síndrome se encontró: con trabajo frente a pantallas de visualización digital mayor a 11 horas, se presentó lumbago (OR 3.59 IC 1.74-7.41)⁵⁰, coxalgia (OR 2.42 IC 0.90-6.52)⁵⁰ y dolor ocular (OR 2.16 IC 1.01-4.61)⁵⁰; con el uso excesivo persistente de los teléfonos inteligentes se asoció lagrimación (OR 2.12 IC 1.31-3.46) e inflamación ocular (OR 1.88 IC 1.12-3.16)⁴⁶ y ojos cansados 40%, fatiga ocular 31% y ardor ocular 28%⁵⁹.

Factores asociados

De los 36 artículos, 8 reportaron factores asociados al SVI. Los factores protectores fueron registrados en 3 artículos^{50,55,60}, indicándose como el de mayor magnitud de asociación la práctica de ejercicio de más de tres veces por semana (OR 0.33 IC 0.18-0.61), el ajuste del brillo de la pantalla (OR 0.73 IC 0.58-0.91), la no necesidad de corrección óptica (OR 0.5 IC 0.24-1.02) y los descansos frecuentes (OR 0.84 IC 0.53-0.97). Respecto a los factores de riesgo, 26 artículos los reportaron, siendo los de mayor peligro: enfermedad ocular preexistente en mujeres (OR 5.20 IC 3.25-8.34)⁵⁴, uso de lentes de contacto y exposición a pantallas mayor a 6 horas (OR 4.85 IC 1.25-18.8)⁵³, uso diario del computador (OR 4.22 IC 3.60-4.95)⁴², iluminación inadecuada del lugar de trabajo (OR 3.64 IC 1.22-10.81)³³; tiempo de exposición a la pantalla mayor de 8 horas (OR 2.59 IC 0.96-6.98)³³, posición incorrecta frente a la pantalla (OR 2.33 IC 1.27-4.28)⁵⁶, y presencia de enfermedad ocular (OR 1.82 IC 1.06-3.10)⁴². El uso por un tiempo mayor a 4 horas diarias de pantallas de visualización de datos^{40,44,55}, iluminación baja⁴⁹; así como factores psicosociales y organizacionales tales como falta de reconocimiento en el trabajo, organización equivocada del mismo por parte de la empresa y alta demanda laboral¹⁸, además de pobre o falta de prácticas ergonómicas en el lugar de trabajo^{38,39}. En dos estudios se encontró asociación significativa entre el sexo femenino con mayor presentación del síndrome y reporte de síntomas, tal como mencionan Sa *et al.*¹⁸ (OR 2.6 IC 1.6-4.1) y Sitaula *et al.*⁵⁷, quienes reportaron una proporción de mujeres con

fatiga ocular del 56% frente al 44% en hombres ($p=0.01$). Los resultados de los estudios incluidos se muestran en la siguiente tabla:

Autores Año	País	Tipo de estudio	Tamaño muestra	Objetivo	Características Población/ Región	Resultados OR IC 95%
Sa EC <i>et al.</i> 2012	Brasil	Corte transversal	476	Evaluar prevalencia de SVI en operadores de call centers, factores asociados y características sociodemográficos.	Operadores de 2 centros de atención telefónica 74.8% mujeres 15-24 años edad promedio. Sao Paulo Clima subtropical T° 15.5-35.8°C	Prevalencia SVI 54.6% Sexo femenino OR 2.6 (1.6- 4.1). Alta demanda en el trabajo OR 1.1 (1.0- 1.3).
Ranasinghe <i>et al.</i> 2016	India	Corte transversal	2210	Describir prevalencia de SVI y factores asociados en trabajadores informáticos.	Trabajadores de oficina de institutos de telecomunicaciones. 30.8 años edad promedio 50.8% hombres Duración en ocupación: 1- 5 años Sri Lanka india, T° 27°C Humedad 84%	Prevalencia SVI: 67.4% enfermedad ocular preexistente: OR 4.49 ($p < 0.01$) No uso filtros en pantallas (OR: 1.02) Uso lentes de contacto OR 3.21 ($p < 0.01$) Sexo femenino (OR: 1.28), ($p < 0.05$).
Al Rashidi <i>et al.</i> 2017	Arabia Saudita	Corte transversal	634	Describir prevalencia, factores asociados y prevención del SVI.	Estudiantes de medicina 21.40 edad promedio 77.28% hombres Al-Qassim T 24°C Clima desértico	Prevalencia SVI 72.39% pantallas antirreflejos: ($p = 0.02$), sillas ajustables: ($p = 0.01$) miopía/ SVI $p < 0.01$)
Dessie <i>et al.</i> 2018	Etiopía	Corte transversal	607	Evaluar prevalencia y factores asociados en empleados de gobierno usuarios de computadoras.	Empleados de gobierno usuarios de computadoras. Edad promedio 29 años hombres: 55.5% duración media en el cargo actual: 5.7 años Debre Tabor T° 10-24°C	Prevalencia SVI 69.5% Enfermedad ocular preexistente OR= 3.19 (1.49, 6.84). uso de pantallas >4.6 horas: OR: 2.29 (1.43- 3.66). Ajuste del brillo pantalla: OR: 0.73, (0.58- 0.91) descanso frecuente: OR: 0.84, (0.53- 0.97).
Sitaula <i>et al.</i> 2018	Nepal	Corte transversal	236	Evaluar práctica de los estudiantes de medicina sobre el SVI e identificar la morbilidad ocular asociada	Estudiantes de medicina de universidad IOM Edad promedio: 21.38 años Hombres: 76.2% Katmandú/Nepal T° 10.1-30°C	Prevalencia del SVI 71.6% Tiempo frente a computador 2- 3 horas (37,2%) riesgo ($p=0.01$), descansos ($p=0.01$),
Reddy <i>et al.</i> 2013	Malasia	Corte transversal	795	Determinar prevalencia de síntomas SVI conocimientos y prácticas, en estudiantes universitarios y evaluar los factores asociados	Estudiantes de cinco universidades. Edad promedio:21.3 años Mujeres:60.6% Malasia, clima cálido, península T° 23-33°C	Prevalencia SVI 89.9% Uso de filtros ($p=0.66$), miopías altas ($p=0.3$), tomar descansos ($p=0.3$), pantalla ubicada a nivel de ojos ($p = 0.01$)
Artime <i>et al.</i> 2019	España	Corte transversal	343	Identificar factores clave que tienen mayor influencia en la prevalencia de SVI en trabajadores de la salud.	Trabajadores de dos hospitales públicos de España, 46.9 ± 10.9 años Edad promedio 77.3% Mujeres Oviedo España Temperatura 23 °C	Prevalencia SVI 74.3%. Mujeres: OR 3.40 (1.12- 10.33). Uso de pantallas > 8 horas: OR= 2.59 (0.96-6.98) ($p= 0.06$). Iluminación inadecuada= OR 3.64 (1.22-10.81) ($p= 0.02$); miopía= OR 1.57 Astigmatismo= OR 2.30 0.79-6.71 ($p= 0.12$) Presbicia avanzada: OR 1.21 (0.51- 2.89) ($p= 0.66$) T° aire

						alterada: OR 0.96 (0.31–2.96) (p=0.94)
Logaraj <i>et al.</i> 2014	India	Corte transversal	416	Evaluar la prevalencia del SVI en estudiantes y factores asociados.	Estudiantes de medicina e ingeniería universitarios 52.4% Hombres Chennai, India, clima caluroso y húmedo.	Prevalencia SVI: 73% Uso pantalla > 20 minutos sin descanso: OR= 1.93 (1.11-3.35). Uso de anteojos: OR = 1.93 (1.11- 3.35)
Abdullah <i>et al.</i> 2020	Arabia Saudita	Corte transversal	334	Evaluar prevalencia y factores de riesgo asociados al SVI en los estudiantes de la Universidad de Ciencias de la Salud Rey Saud Bin Abdulaziz.	Estudiantes de ciencias de la salud. Edad promedio 20 años Hombres 55% Jeddah, ciudad de Arabia Saudita a orillas del mar rojo, clima desértico.	Prevalencia SVI 97.3% Mujeres: (p = 0.00) Deslumbramiento de pantalla: (p=0.00) Uso pantallas > 6 horas (p= 0.68)
Álvarez <i>et al.</i> 2010	Colombia	Prevalencia analítica	148	Establecer factores asociados con el SVI	Trabajadores empresa farmacéutica 34.5 años Promedio de edad 62.2% mujeres 41.9% uso corrección óptica 6.1% cirugía refractiva Bogotá/Colombia Temperatura 5-19 °C	Prevalencia SVI 51.4% sexo femenino/ > 4 horas día: OR 2.79 (1.01-7.77) (p=0.03) No uso gafas: protector OR 0.5 (0.24-1.02) (p=0.04) Descansos frecuentes: OR 3.87 IC (1.22-12.31), (p=0.02) Iluminación inadecuada: OR 2.47 IC 1.02-6.00; (p=0.05)

Discusión

En la presente revisión de alcance se identificó la prevalencia, los factores protectores y de riesgo asociados al SVI. La prevalencia es alta, condiciones ergonómicas inadecuadas y el tiempo de exposición a las pantallas son los principales factores de riesgo reportados en la literatura, mientras que el ejercicio y el ajuste del brillo de las pantallas son los principales factores protectores. La prevalencia osciló entre 51% a 90%^{18,33,34,37,38,44,53,54,55,56,57,58,60}, excepto en dos artículos en los que se halló un resultado disímil; de 97% de acuerdo con Altalhi¹ *et al.*, lo que puede atribuirse al pequeño tamaño de la muestra y a que estos autores establecieron el diagnóstico con la presencia de un único síntoma del síndrome; en contraparte, la investigación realizada por López-Camones *et al.*⁵¹ arrojó un valor de 14%, lo que se puede explicar porque el Cuestionario de SVI usado es exigente en la evaluación de las variables para emitir el diagnóstico, además en el estudio no se incluyeron trabajadores con patologías oculares y la población comprendió dos grupos, uno administrativo de más de 8 horas de exposición y otro de labores mixtas administrativo y de campo de 4 a menos de 8 horas frente a las pantallas visuales de digitalización. La población más afectada por el SVI, corresponde a los estudiantes de medicina, se hallaron las prevalencias

más altas, alrededor del 75%^{44,57,58}, este hallazgo se explica por la dependencia a dispositivos digitales, esto secundario a la necesidad de pasar largas horas frente a los mismos debido a la alta exigencia académica, aunado al hecho de que los universitarios tienen menos adherencia a tomar descansos visuales, realizar pausas activas, higiene postural apropiada y a lograr condiciones de iluminación adecuadas en sus habitaciones⁵⁷. El segundo grupo más afectado comprende el de los trabajadores de oficina, en quienes se demostró una prevalencia de 51-74%^{23,60}, lo que es argumentado por las actividades laborales que requieren de una exposición prolongada a las pantallas y el que no es usual las prácticas de descanso en esta población^{55,59}. Los síntomas que constituyen el SVI se agrupan en cuatro categorías, de acuerdo con la clasificación propuesta por Blehm *et al.*³² en 2005, en la revisión la categoría correspondiente a los síntomas musculoesqueléticos más frecuentes fueron lumbago, coxalgia, dolor en muñecas y hombros^{39,49,50}; dentro de la categoría de los síntomas oculares, se encontraron resequeidad ocular^{42,48}, lagrimeo^{1,61}, ojos irritados^{1,44,45,61}, ardor ocular^{41,43}; en la categoría de síntomas astenópicos, se hallaron cefalea^{18,33,40,41,45,48}, fatiga^{18,63} y dolor ocular^{1,61} y finalmente fotofobia⁴⁰ en la categoría de sensibilidad a la luz. Respecto a los factores de riesgo que predisponen al desarrollo del SVI, se evidenciaron la exposición prolongada a las pantallas de visualización de datos, tal como se aprecia en el estudio de Dessie *et al.*⁵⁵, en el que se halló asociación significativa entre los usuarios de estos dispositivos por un tiempo mayor a 5 horas, lo anterior se explica porque el computador emite radiación electromagnética y una alta energía de luz azul, lo que estresa el músculo ciliar provocando finalmente fatiga ocular. En contraparte, Sánchez-Brau *et al.*³, no encontraron asociación entre el número de horas y la exposición a las pantallas; esto lo relacionan con el bajo grado de identificación de los trabajadores estudiados, sobre el tiempo de exposición laboral y el extralaboral. Otro factor es el sexo femenino^{18,33,41,48}, de acuerdo con Sánchez-Brau

*et al.*³³, esto se relaciona con el riesgo aumentado de desarrollar ojo seco, asociado a su vez, con las diferencias dadas por las hormonas tiroideas y los esteroides sexuales. Según Comério *et al.*⁶¹, la edad mayor de 50 años predispone a la presencia de ojos rojos, visión borrosa y lagrimeo, en tanto que en los individuos de 35-50 años son más prevalentes el dolor de cuello y fatiga ocular; lo cual se explica por las presbicias poco corregidas y la mayor extensión cervical adoptada para obtener el máximo beneficio de lentes multifocales. El uso de lentes de contacto aumenta el riesgo de presentación del SVI, tal como comprobaron Takashi Kojima *et al.* en su investigación, quienes concluyeron que los usuarios muestran afectación de la película lagrimal, frente a los no usuarios³⁵. Las enfermedades oculares preexistentes como la presbicia favorecen la aparición del SVI, puesto que el esfuerzo por enfocar aumenta el estrés sobre la poca reserva acomodativa, tal como mencionan Sánchez-Brau *et al.*³³, los que observaron que entre los individuos con presbicia se tiene más susceptibilidad de desarrollar el SVI, con mayor aparición de diplopía, visión borrosa, fotofobia y dolor periocular; ligándose esto al sobreesfuerzo en el enfoque³⁵; teniendo en cuenta la asociación del síndrome con los defectos refractivos, Reddy *et al.*³⁸, no encontraron diferencia significativa en cuanto a la presentación del SVI entre los estudiantes con altas miopías frente a los de bajas miopías. Frente a factores de riesgo como falta de reconocimiento en el trabajo, como lo afirma Sa *et al.*¹⁸ puede anotarse que las personas perciben esto por la sensación de pérdida de autonomía experimentada, así como la impresión de ser tratado como una máquina; asimismo, ciertas actividades como la de operador en centro de llamadas, envuelven alta demanda laboral, con falta de control y alto grado de estrés; bajo emociones negativas, la respuesta de estrés del sistema nervioso autónomo deteriora la función endocrina y afecta el entorno interno de los ojos, lo que conduce a la agravación de la fatiga visual⁴². Por otra parte, las prácticas ergonómicas deficientes en el puesto de trabajo o en la oficina explican varios síntomas visuales y

musculoesqueléticos del SVI, como plantean Boadi-Kusi *et al.*³⁹, el posicionamiento inadecuado del computador y sus accesorios, y los ángulos de visión incorrectos ocasionan dolor en los músculos del cuello, el hombro y la espalda. Adicionalmente, los síntomas del SVI como la astenopia y la sensación de deslumbramiento, se relacionan con un ángulo de visión y distancia incorrectos, brillo de pantalla inadecuado, y una iluminación deficiente de la habitación⁶². Respecto a factores de riesgo como la temperatura ambiental alta, humedad relativa baja (<40%), Sánchez-Brau *et al.*³³ analizan que, debido a estos, se aumenta la evaporación de la película lagrimal, produciendo osmolaridad y sequedad ocular, lo que en últimas favorece el desarrollo del SVI. Con relación a los factores protectores Cheng *et al.*⁵⁰ concluyeron que el ejercicio diario puede aliviar los síntomas osteomusculares, en comparación con aquellos que nunca ejercitan, además el ejercicio puede prevenir la pérdida visual; sin embargo, no puede evitar otras formas de malestar visual. A diferencia de Ranasinghe *et al.*⁵⁴, estos autores, no encontraron relación significativa con la frecuencia del ejercicio y la presencia de ojos secos, ya que este y los otros síntomas visuales se asocian al brillo de las pantallas y el ángulo visual. Otro de los factores protectores para evitar el desarrollo del SVI, es ajustar regularmente el brillo de las pantallas y el tomar descansos regulares, tal como lo reportan Dessie *et al.*⁵⁵; a pesar de la importancia de esto, en los otros artículos revisados esto no es referenciado.

Fortalezas y limitantes

Es la primera revisión del tema que une tanto prevalencia como factores de riesgo y protectores del SVI, usó dos algoritmos de búsqueda e incluyó artículos observacionales analíticos, de revisión e integrativos, lo que permitió formarse una panorámica de las publicaciones alrededor del tema de los últimos años. Hubo tres revisores del tema entre los que se dirimieron discrepancias para la selección e inclusión de los artículos. La principal limitante identificada en la revisión es que la

terminología usada para identificar el síndrome visual informático es variada, no es fácil encontrar consenso en la forma como es denominada lo cual hace más complejo el proceso de búsqueda de los artículos. Esto puede influir en la inclusión de la totalidad de la información disponible; sin embargo, los autores hicieron una búsqueda amplia en dos bases datos con diferentes algoritmos que incluían diferentes formas de denominar el SVI.

Conclusiones

La prevalencia del SVI es alta, principalmente en personas con un uso de pantallas mayor a 4 horas. La población más afectada son los estudiantes y los trabajadores de oficina, las mujeres y las personas con condiciones ergonómicas, inadecuadas y bajo estrés. El ejercicio, el ajuste del brillo de la pantalla, mantener condiciones ergonómicas (distancia y ajuste del brillo de la pantalla, iluminación adecuada del lugar de trabajo, mantener postura sedente adecuada) y los descansos frecuentes son los factores protectores de mayor relevancia, evidenciados en la revisión.

Recomendaciones

Tras la revisión de los artículos se identificaron varias medidas preventivas destinadas a evitar la aparición del SVI en la población que se identificó con mayor prevalencia: mujeres, estudiantes universitarios, trabajadores de oficina y personas expuestas a pantallas de visualización de datos por más de cuatro horas; tales como efectuar un examen ocular anual para identificar y detectar cualquier cambio en la visión⁴¹. Debe ajustarse brillo, contraste e iluminación de la pantalla antes de iniciar trabajo en el computador y la iluminación del lugar de trabajo no debe ser tres veces mayor a la de pantalla^{38,63}; recordar ajustar el borde superior del monitor de la computadora a un ángulo de visión 15° más bajo que el nivel horizontal, orientado esto a reducir los síntomas musculoesqueléticos⁶⁴. Por último, debe mantenerse una buena postura, para evitar dolor lumbar y cervical⁶⁵.

Referencias Bibliográficas

- ¹Altalhi A, Khayyat W, Khojah O, Alsalmi M, Almarzouki H. Computer Vision Syndrome Among Health Sciences Students in Saudi Arabia: Prevalence and Risk Factors. *Cureus*. 2020 Feb;12(2).
- ²Bogdănici C, Săndulache D, Nechita C. Eyesight quality and Computer Vision Syndrome. *Rom J Ophthalmol*. 2017 Apr-Jun; 61(2): 112–116.
- ³Tipos de fatiga visual o astenopia [Internet]. www.optometristas.org. 2019 [citado 23 agosto 2020]. Disponible en: <https://optometristas.org/tipos-de-fatiga-visual-o-astenopia>
- ⁴Síndrome visual informático – digital [Internet]. www.tuoptometrista.com. 2017 [citado 23 agosto 2020]. Disponible en: <https://www.tuoptometrista.com/sindrome-visual-informatico-digital/>
- ⁵Del Río Martínez J, Gonzalez Videgraray M. Trabajo prolongado con computadoras: consecuencias sobre la vista y la fatiga cervical. In IX Congreso Internacional de Ergonomía 2007 Apr 26
- ⁶Fernández Fernández E. Prevalencia del síndrome visual informático en trabajadores del hospital universitario virgen de la Arrixaca. 2020
- ⁷del Río Martínez J, Gonzalez Videgraray M. Trabajo prolongado con computadoras: consecuencias sobre la vista y la fatiga cervical. In IX Congreso Internacional de Ergonomía 2007 Apr 26.
- ⁸Hodelín Hodelín Y, de los Reyes García ZL, Hurtado Cumbá G, Batista Salmon M. Risks long time in front of a computer. *Revista Información Científica*. 2016 Feb 27;95(1):175-90.
- ⁹Randolph SA. Computer vision syndrome. *Workplace health & safety*. 2017 Jul;65(7):328-.
- ¹⁰Altalhi A. Op.cit., p. 2.
- ¹¹Más del 70% de los españoles sufre síndrome visual informático por uso excesivo de pantallas [Internet]. www.institutotomas Pascualsanz.com. 2014 [citado 12 mayo 2020]. Disponible en: <https://www.institutotomas Pascualsanz.com/mas-del-70-de-los-espanoles-sufre-sindrome-visual-informatico-por-uso-excesivo-de-pantallas/>
- ¹²American Optometric Association. Guide to the clinical aspects of computer vision syndrome. St. Louis: American Optometric Association. 1995;1.
- ¹³Gangamma MP, Poonam MR. A clinical study on “Computer vision syndrome” and its management with Triphala eye drops and Saptamrita Lauha. *Ayu*. 2010 Apr;31(2):236.
- ¹⁴Rosenfield M. Computer vision syndrome: a review of ocular causes and potential treatments. *Ophthalmic and Physiological Optics*. 2011 Sep;31(5):502-15.
- ¹⁵Mutti DO, Zadnik K. Is computer use a risk factor for myopia? *Journal of the American Optometric Association*. 1996 Sep;67(9):521.
- ¹⁶Rosenfield M, Gurevich R, Wickware E, Lay M. Computer Vision Syndrome: Accommodative and Vergence Facility. *Investigative Ophthalmology & Visual Science*. 2009 Apr 28;50(13):5332-
- ¹⁷Santovenia Díaz J, Cañedo Andalia R, Guerrero Pupo JC. Síndrome de la visión del ordenador: cuando la herramienta se convierte en enemiga. *ACIMED*. 2007;15(4):4-6.
- ¹⁸Sa EC, Ferreira Junior M, Rocha LE. Risk factors for computer visual syndrome (CVS) among operators of two call centers in São Paulo, Brazil. *Work*. 2012 Jan 1;41(Supplement 1):3568-74.
- ¹⁹Mutti DO, Zadnik K. [Is computer use a risk factor for myopia? *Journal of the American Optometric Association*. 1996 Sep;67(9):521.
- ²⁰Síndrome del Ordenador [Internet]. <http://www.ocularweb.com>. 2018 [citado 12 mayo 2020]. Disponible en: https://http://www.ocularweb.com/profesional/publicaciones/a_of_t_public4.htm.
- ²¹Weevers HJ, van der Beek AJ, Anema JR, van der Wal G, van Mechelen W. Work-related disease in general practice: a systematic review. *Family practice*. 2005 Apr 1;22(2):197-204.
- ²²Houston CA, Jones D, Weir CR. An unusual cause of asthenopia: “pseudo-accommodative insufficiency” associated with a high AC: A ratio. *British Journal of Ophthalmology*. 2000 Dec 1;84(12):1432-.
- ²³Sa EC, Ferreira Junior M, Rocha LE. Op.cit., p. 2.
- ²⁴Moreno Pérez LM, Herrera Ramos F, Herrera Moreno R, Hernández Portales MJ. Repercusión del trabajo con pantallas de visualización de datos en la salud de los obreros. *Revista Cubana de Medicina General Integral*. 2006 Sep;22(3):0-.
- ²⁵García García M. Estudio de la Prevalencia del Síndrome Visual Informático en trabajadores con PVD en una empresa industrial francesa. 2017.
- ²⁶Izquierdo JN. Computer vision syndrome [Internet]. www.emedicine.medscape.com. 2010 [citado 16 mayo 2020]. Disponible en: <http://emedicine.medscape.com/article/1229858-overview>
- ²⁷Abelson MB, Ousler III GW. How to fight computer vision syndrome. *Review of ophthalmology*. 1999 Jul; 6(7):114-6.
- ²⁸Dapena Crespo MT, Lavín Dapena C. Trastornos visuales del ordenador [Internet]. 1.ª ed. España: Producciones Pantuas; 2005 [citado 23 agosto 2020]. Disponible en: <https://ergofatmologia.com/documentacion/Otras%20publicaciones/trastornos%20visuales%20del%20ordenador.pdf>
- ²⁹Prevalencia de la Astenopia en Visión Próxima [Internet]. <http://www.optonet.org>. 2016 [citado 23 agosto 2020]. Disponible en: <https://optonet.es/prevalencia-astenopia/>
- ³⁰ Evolución de los accidentes ocurridos en el sector de la construcción durante la última década - Informe (VII ENCT) [Internet]. <http://www.mapfre.com>. 2016 [citado 23 agosto 2020]. Disponible en: https://app.mapfre.com/documentacion/publico/es/catalogo_imagenes/grupo.do?path=1056217
- ³¹García YT, Pérez MS. El síndrome visual informático. _Un estudio realizado en el policlínico universitario Rampa de septiembre a diciembre 2013. *Revista Cubana de Tecnología de la Salud*. 2014 Sep 5.
- ³²Blehm C, Vishnu S, Khattak A, Mitra S, Yee RW. Computer vision syndrome: a review. *Survey of ophthalmology*. 2005 May 1;50(3):253-62.
- ³³Sánchez-Brau M, Domenech-Amigot B, Brocal-Fernández F, Quesada-Rico JA, Seguí-Crespo M. Prevalence of Computer Vision Syndrome and Its Relationship with Ergonomic and Individual Factors in Presbyopic VDT Workers Using Progressive Addition Lenses. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2020 Jan;17(3):1003.
- ³⁴Xu Y, Deng G, Wang W, Xiong S, Xu X. Correlation between handheld digital device use and asthenopia in Chinese college students: a Shanghai study. *Acta Ophthalmologica*. 2019 May;97(3): e442-7.

- ³⁵Prado Montes A, Morales Caballero Á, Molle Cassia JN. Síndrome de Fatiga ocular y su relación con el medio laboral. *Medicina y Seguridad del Trabajo*. 2017 Dec;63(249):345-61.
- ³⁶Molina Aragonés JM, Forns Carbonell J, Rodríguez Moreno JM, Sol Vidiella JM, López Pérez C. Revisión sistemática sobre las alteraciones óculo-visuales y músculo esqueléticas asociadas al trabajo con pantallas de visualización de datos. *Medicina y Seguridad del Trabajo*. 2017 Jun; 63(247):167-205.
- ³⁷Artime Ríos EM, Sánchez Lasheras F, Suárez Sánchez A, Iglesias-Rodríguez FJ, Seguí Crespo MD. Prediction of Computer Vision Syndrome in Health Personnel by Means of Genetic Algorithms and Binary Regression Trees. *Sensors*. 2019 Jan;19(12):2800.
- ³⁸Reddy SC, Low CK, Lim YP, Low LL, Mardina F, Nursaleha MP. Computer vision syndrome: a study of knowledge and practices in university students. *Nepalese journal of Ophthalmology*. 2013 Sep 23;5(2):161-8.
- ³⁹Boadi-Kusi SB, Abu SL, Acheampong GO, Adueming PO, Abu EK. Association between Poor Ergophthalmologic Practices and Computer Vision Syndrome among University Administrative Staff in Ghana. *Journal of Environmental and Public Health*. 2020 Apr 27;2020.
- ⁴⁰Moldovan HR, Voidazan ST, Moldovan G, Vlasiu MA, Moldovan G, Panaitescu R. Accommodative asthenopia among Romanian computer-using medical students—A neglected occupational disease. *Archives of Environmental & Occupational Health*. 2020 May 18;75(4):235-41.
- ⁴¹Al Dandan O, Hassan A, Al Shammari M, Al Jawad M, Alsaif HS, Alarfaj K. Digital eye strain among radiologists: A survey-based cross-sectional study. *Academic Radiology*. 2020 Jun 10.
- ⁴²Hang CC, Liu R, Liu RR, Zhu ZH, Yu RB, Ma L. Prevalence of asthenopia and its risk factors in Chinese college students. *International journal of ophthalmology*. 2013;6(5):718.
- ⁴³Shantakumari N, Eldeeb R, Sreedharan J, Gopal K. Computer use and vision. related problems among university students in Ajman, United Arab Emirate. *Annals of medical and health sciences research*. 2014;4(2):258-63.
- ⁴⁴Al Rashidi SH, Alhumaiddan H. Computer vision syndrome prevalence, knowledge and associated factors among Saudi Arabia University Students: Is it a serious problem? *International journal of health sciences*. 2017 Nov;11(5):17.
- ⁴⁵Mowatt L, Gordon C, Santosh AB, Jones T. Computer vision syndrome and ergonomic practices among undergraduate university students. *International journal of clinical practice*. 2018 Jan;72(1): e13035.
- ⁴⁶Kim J, Hwang Y, Kang S, Kim M, Kim TS, Kim J, Seo J, Ahn H, Yoon S, Yun JP, Lee YL. Association between exposure to smartphones and ocular health in adolescents. *Ophthalmic epidemiology*. 2016 Jul 3;23(4):269-76.
- ⁴⁷Ichhpujani P, Singh RB, Foulsham W, Thakur S, Lamba AS. Visual implications of digital device usage in school children: a cross-sectional study. *BMC ophthalmology*. 2019 Dec 1;19(1):76.
- ⁴⁸Porcar E, Pons AM, Lorente A. Visual and ocular effects from the use of flat-panel displays. *International journal of ophthalmology*. 2016;9(6):881.
- ⁴⁹Al Tawil L, Aldokhayel S, Zeitouni L, Qadoui T, Hussein S, Ahamed SS. Prevalence of self-reported computer vision syndrome symptoms and its associated factors among university students. *European Journal of Ophthalmology*. 2020 Jan;30(1):189-95.
- ⁵⁰Cheng X, Song M, Kong J, Fang X, Ji Y, Zhang M, Wang H. Influence of Prolonged Visual Display Terminal Use and Exercise on Physical and Mental Conditions of Internet Staff in Hangzhou, China. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2019 Jan;16(10):1829.
- ⁵¹López-Camones JJ, Rojas-Meza LJ, Osada J. Frecuencia de factores ocupacionales asociados a astenopia en trabajadores usuarios de pantallas de visualización de datos de empresas del rubro construcción en Huaraz, 2019. *Revista de la Asociación Española de Especialistas en Medicina del Trabajo*. 2020;29(2):56-66.
- ⁵²Fano Machín Y. Síndrome de visión de la computadora en trabajadores de dos bancos metropolitanos de un área de salud. *Revista Cubana de Oftalmología*. 2016 jun;29(2):219-28.
- ⁵³Tauste A, Ronda E, Molina MJ, Seguí M. Effect of contactó lens use on computer vision syndrome. *Ophthalmic and Physiological Optics*. 2016 Mar;36(2):112-9.
- ⁵⁴Ranasinghe P, Wathurapatha WS, Perera YS, Lamabadusuriya DA, Kulatunga S, Jayawardana N, Katulanda P. Computer vision syndrome among computer office workers in a developing country: an evaluation of prevalence and risk factors. *BMC research notes*. 2016 Dec 1;9(1):150.
- ⁵⁵Dessie A, Adane F, Nega A, Wami SD, Chercos DH. Computer vision syndrome and associated factors among computer users in debre tabor town, northwest Ethiopia. *Journal of environmental and public health*. 2018 Jan 1;2018.
- ⁵⁶Assefa NL, Weldemichael DZ, Alemu HW, Anbesse DH. Prevalence and associated factors of computer vision syndrome among bank workers in Gondar City, northwest Ethiopia, 2015. *Clinical optometry*. 2017; 9:67.
- ⁵⁷Sitaula, Ranju Kharel, and Anadi Khatri. "Knowledge, attitudes and practice of computer vision syndrome among medical students and its impact on ocular morbidity." *Journal of Nepal Health Research Council* 16.3 (2018): 291-296.
- ⁵⁸Logaraj, M., V. Madhupriya, and S. K. Hegde. "Computer vision syndrome and associated factors among medical and engineering students in Chennai." *Annals of medical and health sciences research* 4.2 (2014): 179-185.
- ⁵⁹Portello JK, Rosenfield M, Bababekova Y, Estrada JM, Leon A. Computer-related visual symptoms in office workers. *Ophthalmic and Physiological Optics*. 2012 Sep;32(5):375-82.
- ⁶⁰Álvarez PE, Lozada DG. Factores asociados con el síndrome de visión por el uso de computador. *Investigaciones Andina*. 2010;12(20):42-52.
- ⁶¹Comério RS, Saraiva PG, Martins PS, Rodrigues MZ, Saager SB, Saraiva FP. Asthenopia in bankers: identification and analysis of risk factors. *Revista Brasileira de Oftalmologia*. 2017 Apr;76(2):70-3.
- ⁶²Schaumberg DA, Sullivan DA, Buring JE, Dana MR. Prevalence of dry eye syndrome among US women. *Am J Ophthalmol* 2003; 136:318-26.
- ⁶³Sheedy JE. Vision problems at video display terminals: A survey of optometrists. *Journal of the American Optometric Association*. 1992 Oct;63(10):687.
- ⁶⁴Psihogios JP, Sommerich CM, Mirka GA, Moon SD. A field evaluation of monitor placement effects in VDT users. *Applied Ergonomics*. 2001 Aug 1;32(4):313-25.
- ⁶⁵Liao MH, Drury CG. Posture, discomfort and performance in a VDT task. *Ergonomics*. 2000 Mar 1;43(3):345-59.