

Universidad Católica de Santa María

Facultad de Medicina Humana

Escuela Profesional de Medicina Humana



**FACTORES ASOCIADOS AL SÍNDROME VISUAL
INFORMÁTICO Y SU RELACIÓN CON LA CALIDAD DEL SUEÑO
EN LOS ESTUDIANTES DE MEDICINA DE UCSM, AREQUIPA
2023.**

Tesis presentada por las bachilleres:

García Ramirez, Anghella Guadalupe del Carmen

Tairo Rivera, Andrea María

Para optar el Título Profesional de

Médico Cirujano

Asesora:

Dra. Zegarra Adanaque Alice Nathali

Arequipa – Perú

2023

DICTAMEN APROBATORIO

UCSM-ERP

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
MEDICINA HUMANA
TITULACIÓN CON TESIS
DICTAMEN APROBACIÓN DE BORRADOR

Arequipa, 06 de Junio del 2023

Dictamen: 009826-C-EPMH-2023

Visto el borrador del expediente 009826, presentado por:

2015402152 - GARCIA RAMIREZ ANHELLA GUADALUPE DEL CARMEN

2015402342 - TAIRO RIVERA ANDREA MARIA

Titulado:

FACTORES ASOCIADOS AL SÍNDROME VISUAL INFORMÁTICO Y SU RELACIÓN CON LA CALIDAD DEL SUEÑO EN LOS ESTUDIANTES DE MEDICINA DE UCSM, AREQUIPA 2023.

Nuestro dictamen es:

APROBADO

**29247579 - MEDINA VASQUEZ MANUEL EDWIN
DICTAMINADOR**



**07961667 - NOEL CORDOVA EDGARD ELEAZAR
DICTAMINADOR**



**43681065 - PALOMINO BERNAL ADRIANA
DICTAMINADOR**



DEDICATORIA

A Dios, por poner grandes sueños en mi vida y guiarme a cumplir cada uno de ellos.

A mis padres Julio e Hilma por ser mis ejemplos más grandes de responsabilidad, perseverancia y amor, quienes siempre me brindaron su apoyo de forma incondicional y contribuyeron grandemente a mi desarrollo personal y profesional.

A mi mamita Flora, por ser mi soporte cuando más lo necesitaba, por cuidarme cada día y alentarme en momentos de dificultad.

A mis hermanos Julio, Jhordan y Luis, por creer en mí, brindarme risas y amor incondicional en todo momento.

A mi tío Orlando por ser como un padre, brindarme seguridad y fuerza siempre.

A Sebastián, que en el camino se sumó en este gran sueño y objetivo, y desde entonces me ha apoyado, cuidado y motivado siempre.

A toda mi familia, por sus consejos y buenos deseos, que hicieron de mí una mejor persona

Anghella Garcia Ramirez

A mis padres, Lourdes y Rolando y a mi familia por ser mi motivación diaria, mi estímulo y mis pilares para seguir adelante. Esta es una forma de agradecerles por todo lo que han hecho por mí.

Andrea Tairo Rivera

AGRADECIMIENTO

A Dios por brindarnos su bendición y fortaleza cada día, y permitirnos culminar con éxito nuestra carrera profesional.

A la Universidad Católica de Santa María por nuestra formación académica a lo largo de estos 7 años de estudio.

A nuestros docentes, quienes, por las enseñanzas y conocimientos brindados, y que hicieron que podamos crecer como profesionales

Al Hospital Goyeneche donde realizamos nuestro internado y adquirimos muchas herramientas de aprendizaje para nuestro futuro como médicos.

EPÍGRAFE

*“El éxito es conocer tu propósito en la vida,
crecer para alcanzar tu máximo potencial y
sembrar la semilla que beneficie a otros”.*

John C. Maxwell

RESUMEN

Objetivo: Determinar los factores asociados al síndrome visual informático y su relación con la calidad del sueño en los estudiantes de medicina de la UCSM, Arequipa 2023.

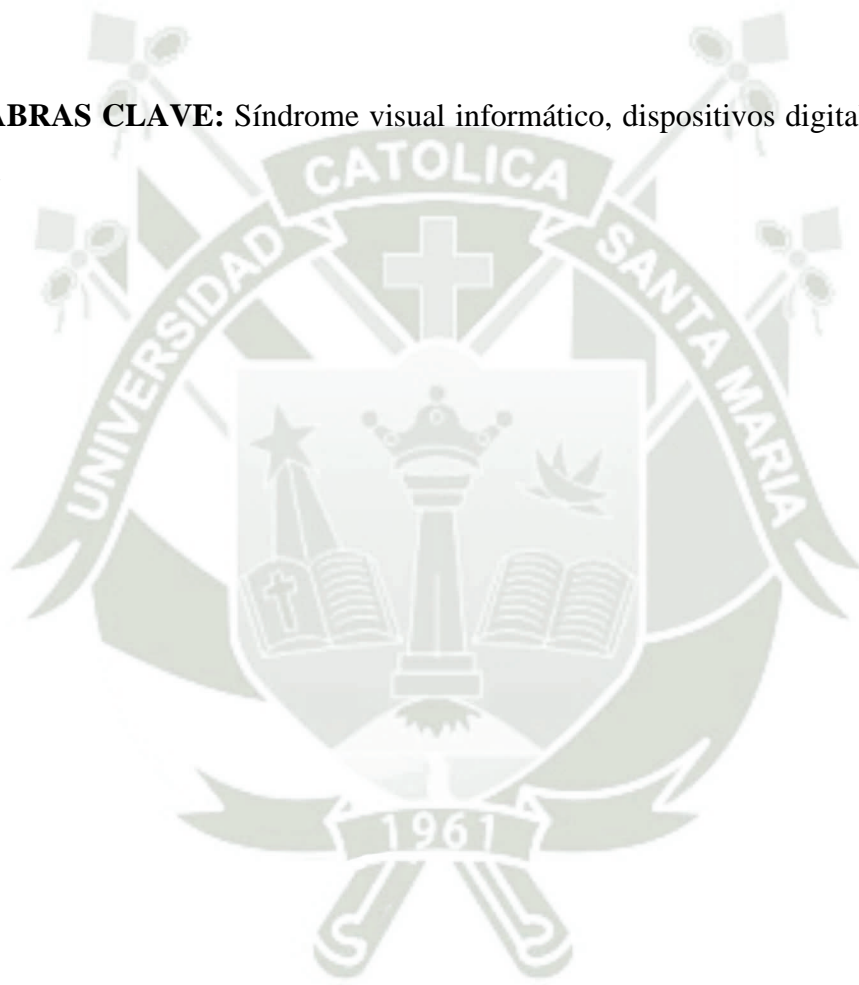
Métodos: Se encuestó una muestra representativa de 243 estudiantes de medicina que cumplieron criterios de selección; se aplicó una ficha de factores sociodemográficos, el cuestionario CVS-Q para el Síndrome visual informático, y la escala de Pittsburgh para evaluar la calidad del sueño. Se asocian las variables mediante prueba de independencia chi cuadrado de Pearson y con el coeficiente de correlación de Spearman.

Resultados: El 8.23% de estudiantes tenía menos de 18 años, 39.51% tuvo de 18 a 21 años, y 40.33% de 22 a 25 años; el 40.33% fueron varones y 59.67% mujeres. El 85.60% emplea una computadora o laptop, 76.54% emplea celulares, 46.09% usa tablets o ipads, y 5.35% refiere otro tipo de dispositivos. Un 16.46% refiere pasar de 1 a 4 horas frente a los dispositivos, 53.50% pasa de 4 a 7 horas, y 30.04% más de 7 horas. El 28.40% de estudiantes no usa lentes, un 70.37% emplea anteojos o gafas. El 59.26% refiere no emplear ninguna medida de protección contra la radiación de los dispositivos, un 23.05% refiere usar gotas de lágrimas o lubricantes, y 17.70% hace descansos frecuentes. El 35.39% de estudiantes tiene miopía, 29.63% astigmatismo, y 2.06% hipermetropía, con 5.35% con otras alteraciones. Se pudo encontrar una frecuencia de síndrome visual informático (SVI) de 76.13% en los estudiantes de medicina; el 80.66% presentó una pobre calidad de sueño. La edad no tiene diferencias en la frecuencia de SVI ($p > 0.05$); sin embargo, se encontró que el SVI fue mayor entre las mujeres (83.45%) que entre varones (65.31%; $p < 0.05$). El SVI se presentó en frecuencias similares en los siete años de estudio ($p > 0.05$). El SVI se vio en 75% de usuarios de computadoras, en 75.81% de usuarios de celulares, y en 75% de usuarios de tablets ($p > 0.05$). Se encontró SVI en 75% de usuarios de 1 a 4 horas de dispositivos, en 77.690% de usuarios de 4 a 7 horas, y en 73.97% de aquellos que los usan más de 7 horas ($p > 0.05$). Hubo SVI en 56.52% de los que no usan anteojos, en 84.21% de los que sí usan, y en 66.67% de los usuarios de lentes de contacto ($p < 0.05$). Cuando no se usan medidas de protección, el 71.53% de estudiantes tienen SVI, comparado con 85.71% de los que usan lágrimas o lubricantes, y en 79.07% de los que realizan descansos oculares frecuentes ($p > 0.05$). El síndrome se vio en 59.70% de los que no tienen errores de refracción, en 86.05% de los que tienen miopía, en 75% de los que tienen astigmatismo, y en 80% de los que tienen hipermetropía

($p < 0.05$). Se encontró pobre calidad de sueño en 87.03% de los que tienen SVI, y solo en 60.34% de los que no tienen SVI ($p < 0.05$); se encontró una relación positiva y de regular intensidad ($r > 0.30$) entre las escalas de calidad de sueño y de SVI.

Conclusiones: Existe una alta frecuencia de SVI y una pobre calidad de sueño en estudiantes de medicina, estando relacionadas ambas de manera significativa, y el SVI se asocia al sexo femenino, al uso de lentes y la presencia de errores de refracción.

PALABRAS CLAVE: Síndrome visual informático, dispositivos digitales, calidad de sueño.



ABSTRACT

Objective: To determine the factors associated with computer visual syndrome and its relationship with sleep quality in medical students at UCSM, Arequipa 2023.

Methods: A representative sample of 243 medical students who met selection criteria was surveyed; a sheet of sociodemographic factors, the CVS-Q questionnaire for computer visual syndrome, and the Pittsburgh scale were applied to assess sleep quality. Variables are associated using Pearson's chi-square test of independence and Spearman's correlation coefficient.

Results: 8.23% of students were under 18 years old, 39.51% were between 18 and 21 years old, and 40.33% between 22 and 25 years old; 40.33% were male and 59.67% female. 85.60% use a computer or laptop, 76.54% use cell phones, 46.09% use tablets or ipads, and 5.35% refer to other types of devices. 16.46% refer to spending from 1 to 4 hours in front of the devices, 53.50% go from 4 to 7 hours, and 30.04% more than 7 hours. 28.40% of students do not wear glasses, 70.37% use glasses or glasses. 59.26% reported not using any protection measure against radiation from the devices, 23.05% reported using teardrops or lubricants, and 17.70% took frequent breaks. 35.39% of students have myopia, 29.63% astigmatism, and 2.06% hyperopia, with 5.35% with other alterations. It was possible to find a frequency of computer visual syndrome (CVS) of 76.13% in medical students; 80.66% presented a poor quality of sleep. Age does not have differences in the frequency of CVS ($p > 0.05$); however, it was found that the CVS was higher among women (83.45%) than among men (65.31%; $p < 0.05$). The CVS occurred in similar frequencies in the years of study ($p > 0.05$). CVS was seen in 75% of computer users, in 75.81% of cell phone users, and in 75% of tablet users ($p > 0.05$). CVS was found in 75% of users of devices for 1 to 4 hours, in 77.690% of users for 4 to 7 hours, and in 73.97% of those who use them for more than 7 hours ($p > 0.05$). There was CVS in 56.52% of those who did not wear glasses, in 84.21% of those who did wear glasses, and in 66.67% of contact lens wearers ($p < 0.05$). When protective measures are not used, 71.53% of students have CVS, compared to 85.71% of those who use tears or lubricants, and 79.07% of those who perform frequent eye breaks ($p > 0.05$). The syndrome was seen in 59.70% of those without refractive errors, in 86.05% of those with myopia, in 75% of those with astigmatism, and in 80% of those with hyperopia ($p < 0.05$). Poor sleep quality was found

in 87.03% of those with CVS, and only in 60.34% of those without CVS ($p < 0.05$); A positive and regular intensity relationship ($r > 0.30$) was found between the sleep quality and CVS scales.

Conclusions: There is a high frequency of CVS and poor sleep quality in medical students, both being significantly related, and CVS is associated with the female sex, the use of lenses, and the presence of refractive errors.

KEY WORDS: Computer vision syndromes, digital devices, sleep quality.



ÍNDICE

	Pág.
DICTAMEN APROBATORIO	ii
DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTO.....	iv
EPÍGRAFE.....	v
RESUMEN.....	vi
ABSTRACT	viii
ÍNDICE	x
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO TEÓRICO.....	3
1. PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN	4
1.1. Enunciado del Problema	4
1.2. Descripción del Problema.....	4
1.3. Justificación del problema	7
2. OBJETIVOS.....	8
2.1. General.....	8
2.2. Específicos	8
3. HIPÓTESIS.....	9
4. MARCO TEÓRICO.....	9
4.1. Anatomía ocular.....	9
4.2. Síndrome visual informático.....	12
4.2.1. Fisiopatología	13
4.2.2. Cuadro clínico.....	14
4.2.3. Factores de riesgo	16
4.2.4. Diagnóstico.....	20
4.2.4.1. El Cuestionario para el Síndrome visual informático (CVS-Q).....	21
4.2.5. Medidas de prevención y tratamiento:.....	22

4.3.	Calidad de sueño	25
4.3.1.	Alteración de la calidad del sueño:.....	26
4.3.2.	Índice de calidad del sueño de Pittsburgh	27
5.	ANÁLISIS DE ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS	27
5.1.	A nivel local.....	27
5.2.	A nivel nacional	29
5.3.	A nivel internacional.....	31
CAPÍTULO II: PLANTEAMIENTO OPERACIONAL		33
1.	TÉCNICAS, INSTRUMENTOS Y MATERIALES DE VERIFICACIÓN.....	34
1.1.	Técnica.....	34
1.2.	Instrumentos.....	34
1.3.	Materiales.....	34
2.	CAMPO DE VERIFICACIÓN	34
2.1.	Ámbito	34
2.2.	Unidades de estudio:.....	34
2.3.	Temporalidad:.....	35
2.4.	Ubicación espacial:.....	35
2.5.	Tipo de investigación:.....	35
2.6.	Nivel de investigación:	35
2.7.	Diseño de investigación:.....	35
3.	ESTRATEGIA DE RECOLECCIÓN DE DATOS	36
3.1.	Organización	36
3.2.	Recursos.....	36
3.2.1.	Humanos.....	36
3.2.2.	Materiales	36
3.2.3.	Financieros.....	36
3.3.	Validación de instrumentos.....	36
3.4.	Aspectos éticos.....	37
3.5.	Criterios para manejo de resultados	37

3.5.1. Plan de Recolección.....	37
3.5.2. Plan de Procesamiento	37
3.5.3. Plan de Clasificación	38
3.5.4. Plan de Codificación.....	38
3.5.5. Plan de Recuento.	38
3.5.6. Plan de análisis	38
CAPÍTULO III: RESULTADOS	39
CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN Y COMENTARIOS.....	62
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	74
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	77
ANEXOS.....	85
Anexo 1: Consentimiento informado	86
Anexo 2: Ficha de recolección de datos.....	87
Anexo 3: Cuestionario CSV-Q.....	89
Anexo 4: Cuestionario de Pittsburg de calidad de sueño	91

INTRODUCCIÓN

En la actualidad la revolución digital y los avances fenomenales en la tecnología que se viene produciendo, está trastocando nuestra rutina diaria con un aumento exponencial en el uso de las pantallas de visualización de datos (PVD) o dispositivos electrónicos como computadoras, tablets, lectores de libros electrónicos y teléfonos inteligentes, que se han convertido actualmente en una principal vía de trabajo, medio de enseñanza y aprendizaje en las universidades, así como de relaciones interpersonales y ocio digital.

Los estudiantes universitarios cuentan ahora con libros de texto en su teléfono inteligente como parte de estudio y formación, y usan recursos como calculadoras y/o aplicativos médicos, sin embargo, el ocio digital comparte también la mayor parte del tiempo.

En una revista virtual, los autores señalan que 4 de cada 5 jóvenes consumen ocio digital a diario, en una media de 6.95 horas al día (1). Por ello, el número de horas al día que esta población está expuesta a dispositivos digitales se vio drásticamente incrementada, observándose que en el contexto previo a la pandemia el 75% de los estudiantes universitarios pasaba al menos 4 horas por día frente a algún tipo de pantalla de visualización de datos, al momento la exposición aumentó entre 8 a 12 horas (2).

El tiempo de pantalla prolongado puede producir molestias físicas conocidas como fatiga visual digital o síndrome de visión por computadora (CVS).

El síndrome visual informático (SVI) es un problema de salud derivado de la exposición a PVD. Engloba síntomas oculares y visuales, como picor, sequedad o visión borrosa, dolor de cabeza, mala calidad del sueño, entre otros (3).

Esta sintomatología se debe a que el ojo humano no está adaptado al tamaño tan pequeño de las pantallas de visualización, así como de la escritura que en éstas se presenta; por lo que el estudiante establece una distancia más próxima de la recomendada, dando lugar a alteraciones en la acomodación y la vergencia (4).

La investigación realizada por Freyle et al., indica que una de las poblaciones más afectada por el SVI corresponde a estudiantes de medicina, ese hallazgo se explica por la dependencia a los dispositivos de pantallas digitales, secundario a la necesidad de pasar largas horas frente a los mismos, debido a la alta exigencia académica, además de que los universitarios tienen menos adherencia de tomar descansos visuales, de realizar pausas

activas, o de lograr condiciones de iluminación adecuadas en sus habitaciones (4). Son estas condiciones que juegan un papel importante y que se convierte en un factor de riesgo para el desarrollo del SVI, como la disposición del lugar de trabajo del estudiante o incluso la altura del dispositivo que se está observando (5,6).

Las enfermedades oculares no corregidas apropiadamente son otros agentes en el desarrollo de sintomatología oftalmológica (6) por la disminución de la claridad de la imagen observada durante la exposición a las pantallas.

Es por ello que dedicar tiempo al uso de estos dispositivos digitales, y asociado a todos los factores riesgo ya mencionados, también repercuten de forma negativa en la conciliación del sueño, como consecuencia la calidad del sueño disminuye, aumenta la fatiga diurna, así como otros síntomas de insomnio (7), y el deficiente sueño afecta las capacidades cognitivas y de aprendizaje, lo que a su vez reduce el rendimiento académico. En el contexto actual, es de suma importancia que los futuros médicos conozcan de la existencia de este problema que acompaña a la sociedad día a día, por ello es necesario tener enfoques prácticos de protección y prevención que se centren en mejorar la calidad de vida relacionada con la visión de los estudiantes afectados con SVI (8).

Por tal motivo, los resultados de la investigación servirán para obtener información de la prevalencia de estudiantes de Medicina Humana en la UCSM con SVI y sus factores asociados, así como su relación con la calidad del sueño de los mismos; comprender su relevancia en la actualidad y concientizar sobre el manejo adecuado de dispositivos digitales.



CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO TEÓRICO

1. PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. Enunciado del Problema

¿Cuáles son los factores asociados al síndrome visual informático y su relación con la calidad del sueño en los estudiantes de medicina de la Universidad Católica de Santa María?

1.2. Descripción del Problema

a) Área del conocimiento

- Área general: Ciencias de la Salud
- Área específica: Medicina Humana
- Especialidad: Oftalmología
- Línea: Síndrome visual informático, calidad de sueño

b) Análisis de variables

VARIABLE	INDICADOR	UNIDAD/CATEGORÍA	ESCALA
VARIABLES DEPENDIENTES			
Sexo	Género social	1. Masculino 2. Femenino	Cualitativa Nominal/Dicotómica
Edad	Número de años	1. 18-21 años 2. 22-25 años 3. 26 a más	Cuantitativa de intervalo
Etapa de estudios	Años de estudio	1. Básicas (1°, 2° y 3° año) 2. Clínicas (4°, 5° y 6° año) 3. Internado (7° año)	Cualitativa Ordinal/Politémica
Hábitos de uso de dispositivos digitales	Tipo de dispositivo	1. Computadora de escritorio o Portátil (laptop) 2. Celular 3. Tablet 4. Otros	Cualitativa Nominal/Politémica
	Horas frente a dispositivos al día	1. De 1 a 3 horas 2. De 4 a 7 horas 3. Más de 7 horas	Cuantitativa de intervalo
	Uso de lentes	1. Anteojos o gafas 2. Lentes de contacto 3. No uso de lentes	Cualitativa Nominal/Politémica
	Uso de medidas de protección	1. Uso de lágrimas artificiales y/o gotas lubricantes. 2. Descansos frecuentes: Ojos cerrados por un tiempo. 3. No tomó ninguna medida preventiva.	Cualitativa Nominal/Politémica
Enfermedad ocular	Alteración visual	1. Astigmatismo 2. Miopía 3. Hipermetropía 4. Otros 5. Ninguno	Cualitativa Nominal/Politémica

VARIABLES INDEPENDIENTES			
Síndrome Visual Informático (SVI)	Puntuación según el instrumento de CVS-Q	1. > 6: Si 2. < 6: No	Cualitativa Nominal/Dicotómica
Calidad del sueño	Puntuación según la Escala de Pittsburgh (PSQI)	1. > 6: Pobre calidad del sueño. 2. < 6: Buena calidad del sueño.	Cualitativa Nominal/Dicotómica

c) Interrogantes básicas

1. ¿Cuál es la prevalencia de SVI en los estudiantes de la carrera de Medicina Humana en la Universidad Católica de Santa María?
2. ¿Cuáles son las características sociodemográficas y de hábitos de uso de aparatos de los estudiantes de la carrera de Medicina Humana en la Universidad Católica de Santa María?
3. ¿Cómo es la calidad de sueño de los estudiantes de la carrera de Medicina Humana en la Universidad Católica de Santa María?
4. ¿Existe asociación entre las características sociodemográficas y de hábito de uso de aparatos con el SVI de los estudiantes de la carrera de Medicina Humana en la Universidad Católica de Santa María?
5. ¿Cuál es la asociación entre la presentación de SVI y la enfermedad ocular en los estudiantes de la carrera de Medicina Humana en la Universidad Católica de Santa María?
6. ¿Existe relación entre el SVI y la alteración de la calidad sueño en los estudiantes de la carrera de Medicina Humana en la Universidad Católica de Santa María?

1.3. Justificación del problema

El presente estudio pretende determinar los factores asociados al síndrome visual informático y su relación con la calidad del sueño en los estudiantes de medicina de la Universidad Católica de Santa María de Arequipa. No se ha realizado ningún estudio en nuestro medio, por lo que el estudio es **original**.

El estudio tiene motivación **personal**, ya que a lo largo de nuestra carrera universitaria, nuestro ambiente de estudio se vio drásticamente afectado ya sea por las clases on-line, las actividades académicas, el estudio, el uso de aplicativos médicos durante la practica hospitalaria, la interacción por redes sociales o incluso el ocio digital, que causó el incremento del uso de aparatos electrónicos junto con largas horas frente a la pantalla así como el no poder dormir bien. Ambas investigadoras hemos sido participes de esta situación y observamos que es frecuente sufrir de malestares visuales y oculares, que en su mayoría corresponden a los síntomas del SVI. Además, a esto se agrega la carga académica universitaria, por lo que no es extraño encontrar que muchos estudiantes universitarios padezcan alteraciones del sueño. Es así como surge la motivación e interés de conocer la relación de la alteración en la calidad del sueño como una de las complicaciones más importantes a la larga exposición de los equipos digitales; y que esto pueda servir de base y utilidad en estudios posteriores.

El estudio tiene relevancia **científica** dado que el continuo avance de la tecnología trae consigo afecciones en la salud visual que lo convierte en un interés de salud pública, es así que, el conocimiento oportuno de los factores asociados al SVI podrá facilitar el desarrollo e implementación de campañas de prevención y concientización bien informadas para alentar el uso más saludable de dispositivos digitales para reducir la prevalencia de SVI y sus complicaciones oculares asociadas.

El estudio tiene **relevancia social** porque se ha observado un incremento en el uso de pantallas de visualización digital y SVI en los estudiantes universitarios en los últimos años y este estudio tiene como finalidad determinar los factores asociados a la presentación de SVI, además de su relación con la alteración de la calidad de sueño que esta población pueda presentar.

El estudio tiene **relevancia contemporánea**, ya que según muchos estudios realizados en nuestro país se ha visto que la prevalencia de SVI en la actualidad es elevada llegando inclusive al 80% aproximadamente, esto implica que esta afección es parte de la vida diaria de muchos estudiantes universitarios y el cual irá incrementando conforme pase el tiempo, por lo que nuestro estudio presenta alta relevancia para poder determinar cuáles son los factores asociados de SVI y su relación con la calidad del sueño, y así poder realizar una oportuna prevención y concientización al respecto.

El estudio es **factible** de realizar por ser un estudio observacional, prospectivo, y transversal que utilizará cuestionarios ya validados.

2. OBJETIVOS

2.1. General

Determinar los factores asociados al síndrome visual informático y su relación con la calidad del sueño en los estudiantes de medicina de la UCSM, Arequipa 2023

2.2. Específicos

1. Determinar la prevalencia de Síndrome Visual Informático en los estudiantes de la carrera de Medicina Humana en la Universidad Católica de Santa María.
2. Identificar las características sociodemográficas y de hábitos de uso de aparatos de los estudiantes de la carrera de Medicina Humana en la Universidad Católica de Santa María.
3. Describir la calidad de sueño de los estudiantes de la carrera de Medicina Humana en la Universidad Católica de Santa María.
4. Determinar la asociación entre las características sociodemográficas y de hábito de uso de aparatos con el SVI de los estudiantes de la carrera de Medicina Humana en la Universidad Católica de Santa María.
5. Determinar la asociación entre la presentación de Síndrome Visual Informático y la enfermedad ocular en los estudiantes de la carrera de Medicina Humana en la Universidad Católica de Santa María.

6. Identificar la relación entre el Síndrome Visual Informático y la alteración de la calidad de sueño en los estudiantes de la carrera de Medicina Humana en la Universidad Católica de Santa María.

3. HIPÓTESIS

Dado que existen características de los estudiantes de medicina como la edad, el sexo, la etapa de estudios, el hábito en el uso de dispositivos y la enfermedad ocular; que intervienen en el tiempo y forma de uso de las pantallas digitales, que se manifiesta en síntomas visuales y oculares propios del SVI; siendo este el que termina repercutiendo en la duración y características del sueño.

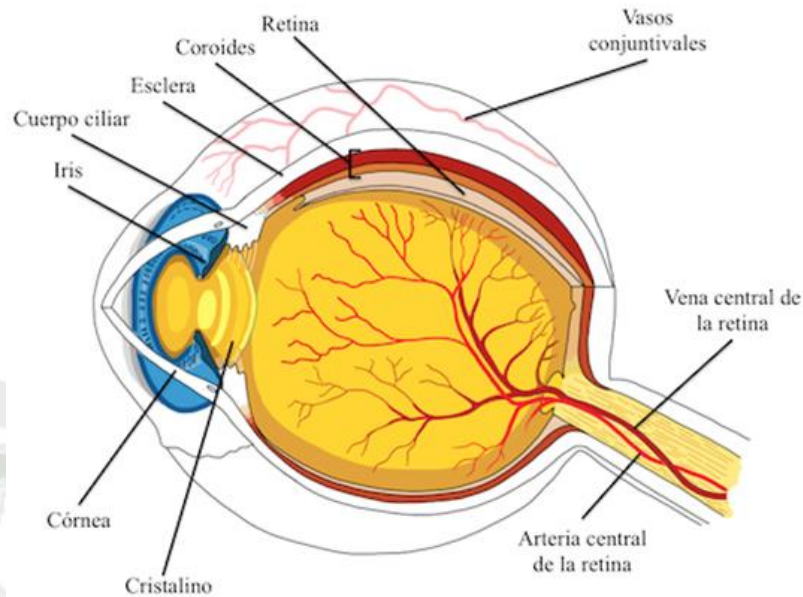
Es probable que estas características estén asociadas al Síndrome visual informático y que esté relacionado con una mala calidad del sueño en los estudiantes de medicina de la Universidad Católica de Santa María de Arequipa, 2023.

4. MARCO TEÓRICO

4.1. Anatomía ocular

El ojo es un órgano sensorial complejo encargado de la visión, localizado en las cavidades orbitarias junto con sus anexos, como los párpados, conjuntiva, músculos extraoculares, glándula lagrimal y las vías lagrimales; responsables de brindar protección física y lubricación del globo ocular. También cuenta con estructuras pilosas como las pestañas que cumplen la función de resguardar al ojo frente a partículas extrañas. En los bordes palpebrales superior e inferior a nivel de la línea gris se ubican glándulas sebáceas, cuya función es la secreción lipídica, que evita que la película lagrimal se evapore y así mantenga lubricada la córnea y la conjuntiva (9).

Capas del ojo



Fuente: Zuluaga J et al. Pautas para el examen oftalmológico. Enfoque para el estudiante de medicina y el médico general (2017) (9).

a. Túnica externa o fibrosa

Cumple la función de protección. Se compone de dos segmentos; la parte anterior la córnea es la porción más pequeña y prominente, la parte posterior la esclerótica. Es a este nivel que las fibras colágenas se disponen ordenadamente, en forma paralela entre sí, para permitir el paso de las ondas de luz a través de ellas (9).

- La córnea tiene un grado de hidratación de 70 %, mientras que la esclerótica es del 99 %. A ese menor grado, le confiere al tejido colágeno el máximo grado de transparencia posible (10). La córnea y el humor acuoso tienen un índice de refracción muy parecido, por lo cual, se les puede considerar como un lente convergente positivo de potencia de 43 dioptrías, lo que las convierte en el principal elemento refractivo del globo ocular (11).
- La esclerótica, al poseer fibras colágenas desordenadamente dispuestas y al estar más hidratado que la córnea, es una estructura

más opaca, que conforma los 4/5 posteriores de la capa externa del globo ocular (10).

b. Túnica media, vascular o úvea

La componen por delante, el iris, por detrás, la coroides, y la unión de ambos, un engrosamiento que se conoce con el nombre de cuerpo ciliar.

- El iris, es una membrana delicada, fina y pigmentada, situada detrás de la córnea y por delante del cristalino, que separa la cámara anterior de la cámara posterior. Tiene en el centro una abertura circular llamada pupila, cuya función es permitir y regular la cantidad de luz que entra al ojo (12). Además, su tamaño o diámetro varía por la acción de los músculos esfínter y el dilatador de la pupila (10).
- El cuerpo ciliar, junto con los vasos sanguíneos, encontramos en su espesor al músculo ciliar. Cumple con las funciones de:
 - Producción de humor acuoso; que fluye en la cámara posterior entre el iris y el cristalino, desde aquí pasa a la cámara anterior a través de la pupila. Responsable en gran medida del mantenimiento del tono o tensión ocular (10).
 - Acomodación. Al contraerse, el músculo ciliar produce los cambios necesarios para variar la profundidad de foco del sistema óptico ocular. Ello permite enfocar y ver con claridad objetos cercanos (10).
- La coroides, se compone principalmente por vasos sanguíneos de diversos calibres. Su función principal es nutrir a las otras dos capas del globo ocular (12).

c. Túnica interna o nerviosa

Constituida por la retina, es una extensión del sistema nervioso central que contiene fotorreceptores, neuronas y axones del nervio óptico. La luz que incide en la retina desencadena una serie de fenómenos químicos y eléctricos que se traducen en impulsos nerviosos que son enviados hacia el cerebro por el nervio óptico para ser interpretados y elevados al plano consciente (9).

Está formada por varias capas de neuronas interconectadas mediante sinapsis. En la retina neurosensorial podemos reconocer tres niveles de neuronas. El primer nivel corresponde a los fotorreceptores, son las únicas células sensibles directamente a la luz como los conos (adaptados a situaciones de mucha luminosidad y proporcionan la visión en color) y los bastones (funcionan en condiciones de baja luminosidad y proporcionan la visión en blanco y negro) (13). Éstas células están encargadas de la transformación de la energía luminosa en energía bioeléctrica, que constituye un impulso nervioso, al ser transmitida a las células bipolares como segundo nivel neural, y posteriormente se recoge todos estos impulsos de las células bipolares por un tercer nivel neuronal para transmitirlos a áreas específicas del cerebro, estas neuronas son denominadas células ganglionares; también pertenecen a la retina y tienen axones muy largos, el conjunto de los cuales conforman el nervio óptico que sale de cada ojo (10).

d. Cristalino

Es un lente biconvexo, de forma lenticular, transparente y avascular con poder refractivo de hasta 20 dioptrías. Cuya función consiste en enfocar objetos que están a diferente distancia. Esto es posible mediante una red de fibras elásticas ancladas al cristalino y al músculo ciliar, que se encuentra dispuesta de tal forma que cuando el músculo ciliar se contrae, las fibras se relajan y el cristalino se hace más abombado incrementando el poder de refracción para enfocar objetos cercanos, y con la relajación del músculo ciliar, las fibras se tensan y el cristalino se aplana para enfocar objetos lejanos (9).

4.2. Síndrome visual informático

El síndrome visual informático (SVI) también conocido como fatiga visual digital se define como un grupo de síntomas oculares, de la visión y musculoesqueléticos que resultan del uso prolongado de computadoras de escritorio, computadoras portátiles, teléfonos móviles, tabletas, lectores electrónicos y dispositivos de almacenamiento que causan un mayor estrés en la visión de cerca (14,15).

La prevalencia de los efectos de deterioro del uso prolongado de estos dispositivos entre los estudiantes universitarios se traduce en síntomas de SVI,

especialmente cuando las demandas visuales de una tarea, trabajo, lectura de un libro o artículo digital dadas, exceden las habilidades visuales para realizar cómodamente la tarea en cuestión (16).

4.2.1. Fisiopatología

Los síntomas presentes en el SVI son causados por tres posibles mecanismos: Mecanismo extraocular, mecanismo acomodativo y mecanismo de la superficie ocular (14).

Los mecanismos extraoculares no guardan relación específica con el uso de los ojos, observando su asociación principal con factores ambientales y con el uso de los dispositivos; como problemas posturales secundarios a la colocación incorrecta de las pantallas de las computadoras, la altura inadecuada de la mesa o la silla, o la distancia incorrecta entre el ojo y la pantalla (14,17).

Los mecanismos de acomodación causan principalmente visión borrosa, visión doble, miopía y lentitud en el cambio de enfoque (14). Se ha demostrado que el uso prolongado de VDT causa una disminución del poder de acomodación, la eliminación del punto cercano de convergencia para la visión cercana (18). Sin embargo, los efectos sobre la acomodación, la convergencia y el tamaño pupilar se deben principalmente al exigente trabajo de cerca que se ejerce, ya que el ojo humano realiza un esfuerzo de acomodación repetitivo y constante, además de la alineación de los movimientos oculares para poder captar la mayor parte de los estímulos (14,19).

Dentro de los mecanismos de la superficie ocular, la sequedad ocular, es considerada como causa principal de fatiga ocular cuando se usa dispositivos digitales ya que se ha observado que se reduce tanto la velocidad del parpadeo como el parpadeo completo y el área de la superficie expuesta aumenta, lo que provoca la desecación del ojo (18). Muchos estudios muestran que también se ve afectada la frecuencia de parpadeo ya que se reduce durante el uso de estos dispositivos (3,6–11,6 parpadeos/minuto) en comparación con el parpadeo normal (17–26 parpadeos/minuto) (17).

Así también la luz azul emitida por un dispositivo digital es directamente recogida por la retina y a una distancia muy pequeña en su uso. Es por ello que el peligro no radica de donde proviene la cantidad total de luz emitida (el flujo luminoso), sino el doble riesgo está constituido por la escasa distancia de observación y la duración del uso frente a una pantalla electrónica (20). Induciendo un estrés oxidativo en los segmentos externos de los fotorreceptores que, a largo plazo, puede acarrear su degeneración, así como la de las células del epitelio pigmentario (20).

4.2.2. Cuadro clínico

La amplia diversidad de dispositivos digitales en uso trae consigo una amplia gama de distancias de trabajo, tamaños de fuente, ángulos de visión, intensidades de luz y contrastes (17). En consecuencia, diversos síntomas potenciales pueden presentarse en la consulta médica, es por ello que es esencial una buena historia clínica y un registro de síntomas precisos.

Dentro de los síntomas oculares el más común es la sensación de incomodidad en los ojos, que puede presentarse en forma de lagrimeo, enrojecimiento y picazón en los ojos, por lo que los pacientes pueden quejarse de sequedad en los ojos (14).

Aparte de esto, otro síntoma frecuente es la visión borrosa. El paciente típicamente se queja de episodios de visión borrosa y clara, y fatiga visual o astenopia. Esto suele reducir su concentración, pero mejora después del descanso (14).

Otro conjunto de síntomas son el deslumbramiento, sensibilidad excesiva a la luz e incapacidad para mantener los ojos abiertos. Todos estos pueden estar asociados con dolores de cabeza y ocasionalmente dolor de cuello o espalda (14,21,22).

En términos generales, estos síntomas se pueden clasificar en tres categorías:

Los síntomas relacionados con la superficie ocular son secundarios a la reducción del parpadeo y están relacionados con el ojo seco. Estos

síntomas suelen incluir irritación/ardor en los ojos, fatiga visual, ojos cansados, sensibilidad a la luz brillante y malestar ocular (14,23).

Los síntomas relacionados con la acomodación o la vergencia son secundarios al trabajo excesivo y están relacionados con anomalías de la acomodación o del sistema visual binocular. Estos síntomas incluyen visión borrosa de cerca o de lejos después del uso de la computadora, dificultad para volver a enfocar de una distancia a otra o diplopía (6,14).

Los síntomas extraoculares incluyen síntomas musculoesqueléticos que pueden resultar en molestias en las actividades rutinarias diarias. Estos pueden incluir molestias corporales como dolor de cabeza, dolor de cuello u hombros y dolor de espalda (14).

Se ha observado que los síntomas aumentan significativamente en los estudiantes que utilizan el ordenador más de 2 h (19). Entonces ello 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 de la pantalla de un computador, aumenta significativamente el riesgo de padecer este síndrome (4).

Es así que, con el creciente avance tecnológico, se ha logrado que los dispositivos digitales y pantallas de visualización sean parte integral de nuestra vida profesional y personal. Y como se sabe la mayoría de las cosas que se hacen con las computadoras actualmente se pueden hacer con los teléfonos inteligentes, lo que explica el uso excesivo (24).

Epidemiológicamente, a nivel mundial se estima que aproximadamente 60 millones de personas presentan este síndrome, y que cada año se producen un millón de nuevos casos de SVI (6,16).

En la población de estudiantes universitarios este síndrome es mucho más prevalente, llegando en algunos casos hasta al 81% de los estudiantes afectados (5,25). O viéndose como tres de cada cinco estudiantes lo presentan, siendo esta prevalencia similar a la reportada en otras poblaciones (15,19,24).

Los estudiantes universitarios principalmente de medicina experimentan un estrés notable durante largos períodos de estudio, por lo que se ha visto que los que usaron el teléfono móvil entre 7 y 10 h diarias mostraron una mayor prevalencia de SVI en comparación con los que usaron el dispositivo por menos tiempo (19).

Por lo que el número de horas al día que esta población está expuesta a dispositivos digitales se vio drásticamente incrementada, observándose, en el contexto previo a la pandemia, el 75% de los estudiantes universitarios pasaba al menos 4 horas por día frente a algún tipo de pantalla de visualización de datos, al momento la exposición aumentó entre 8 a 12 horas (5).

4.2.3. Factores de riesgo

- **Factores ambientales:** Abarca la iluminación ambiental, las horas de trabajo y el microambiente. La iluminación tiene una significación importante y directa sobre los síntomas oftalmológicos, ya que la luz proveniente de una fuente ubicada sobre una pantalla digital produce deslumbramientos y disminuye el contraste del texto en el VDT, lo que provoca fatiga e incomodidad en los ojos.

El tiempo de exposición al PVD constituye uno de los principales factores de riesgo para el desarrollo de SVI, además de alteración de la calidad del sueño de los individuos (21,26), también se observó su relación con la severidad de presentación de los síntomas de sequedad ocular (17). Un estudio de 2021 demostró que el 90% de usuarios que se exponían a más de 3h al día a las PVD, sufrían de SVI. (27). Parihar J. indica que un tiempo de exposición de más de 8 h se asocia a síndrome de ojo seco (28,29).

Otro factor de riesgo se considera el uso de aire acondicionado y calefacción por aire forzado que causaría síndrome de ojo seco por evaporación de la película lagrimal de la superficie ocular y reducción de su humedad (6,17,29).

- **Factores personales:** Contienen las ametropías, edad, el sexo.

Ametropía: Es un estado donde se encuentran presentes errores de refracción, cuando los puntos distantes no se enfocan propiamente sobre

el plano de la retina (30), ya que la forma de la córnea no desvía la luz correctamente, lo que resulta en un imagen borrosa. Existen las ametropías esféricas (miopía, la hipermetropía) y las ametropías cilíndricas (el astigmatismo).

En la miopía la potencia equivalente suele ser mayor a la de un ojo emétrepe, lo que ocasiona que los rayos de luz paralelos del infinito forman el foco de la imagen delante de la retina, y la imagen del objeto situado en el infinito no se vea con nitidez, sin embargo, si el objeto está cerca, a una distancia finita del ojo, la imagen se formará sobre la retina (31). Lo contrario ocurre con la hipermetropía, donde la potencia equivalente es baja para la longitud axial del ojo y la imagen se forma detrás de la retina. En caso del astigmatismo la curvatura de la córnea y el cristalino no es igual en todos sus meridianos, pues progresa de un valor mínimo a uno máximo apareciendo distintos radios de curvatura en cada uno de sus ejes principales dando como resultado imágenes distorsionadas (31).

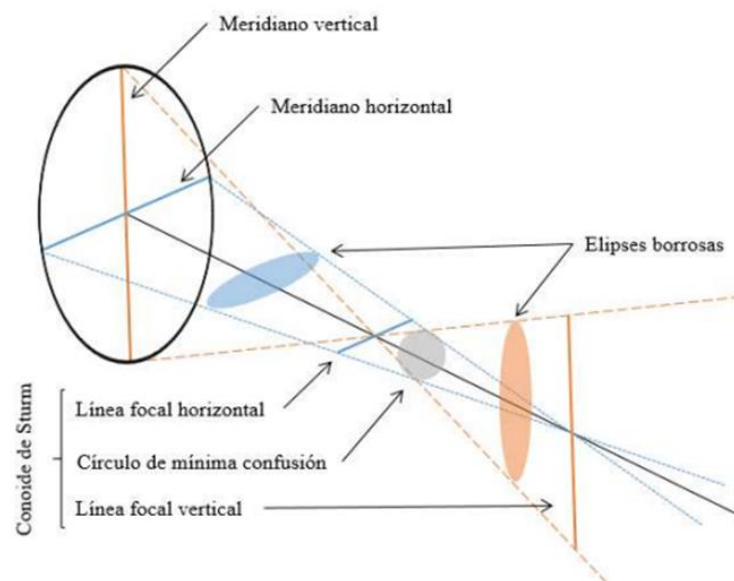


Figura 6. Haz de rayos refractados por un ojo con astigmatismo. Fuente: Elaboración propia (2020)

**Fuente: Haz de rayos refractados por un ojo con astigmatismo. Fuente
Lupon Bas, 2020 (31)**

Se ha observado que los errores de refracción no corregidos, en especial el astigmatismo de 0.50 - 1.00 D (5,28), son causa del desarrollo y exacerbación de síntomas de fatigas visual (ojos cansados y cefalea), porque no se mantiene la nitidez de las imágenes durante el uso de los dispositivos digitales (6). Además se vio que su corrección adecuada reduce los síntomas de los usuarios de dispositivos. (17). Según Quispe, la mayoría de sus participantes presentaron al menos una enfermedad ocular (astigmatismo, miopía, hipermetropía, catarata) y los que no presentaron ninguna tuvieron una tasa más baja de SVI (2). Según Parihar el esfuerzo de acomodación en los pacientes con presbicia solo empeora al estar expuestos a las PVDs (29).

La cefalea asociada a errores de refracción (sobre todo la hipermetropía y el astigmatismo) causada por la hiperacción de los músculos ciliares (de acomodación), los músculos frontales, del cuero cabelludo o del cuello; se ha asociado con síntomas de fatiga ocular desencadenados por la misma ametropía, el desequilibrio de los músculos extraoculares, hábitos de lectura o de trabajo inadecuados y el medio ambiente (32). Este desorden puede ser ocasional y leve, pero también puede volverse deshabilitante y afectar negativamente el desempeño profesional (32).

Se ha observado un trastorno de miopía temporal inducido por el uso de dispositivos explicado por el requerimiento de mayores inervaciones acomodativas para sostener el esfuerzo acomodativo incrementado por el trabajo prolongado en PVD. Se observó en varios estudios una pequeña cantidad de cambio miópico; entre los cuales varía de 0.12D a 1.3D con media de 0.4D inducida por el trabajo de cerca (NITM) (29). Además, esta miopía inducida transitoriamente puede contribuir al desarrollo de cambios miopes permanentes entre adultos y más aún en miopes de inicio temprano (33).

Sexo: Se ha demostrado que al usar dispositivos digitales el sexo femenino en general presenta mayor predisposición a desarrollar astenopia y sequedad ocular en comparación al sexo masculino (17,29) y en consecuencia mayor posibilidad de presentar fatiga visual digital. Castillo,

et al., observó una mayor asociación entre el sexo masculino y el SVI, sin embargo, Quispe D., Cruz E., Pavel I., et al., afirman que existe mayor prevalencia del sexo femenino asociado con el SVI (2,5,25).

Edad: Un estudio encontró que el inicio del uso de dispositivos digitales a una edad más temprana determina mayor asociación con astenia, otro estudio determinó que un factor de riesgo para el desarrollo de ojos secos es la edad mayor a 30 años. (5)

- **Factores relacionados a los dispositivos:** Que considera el ángulo de la PVD, la resolución de la pantalla y el tamaño del texto.

La amplia diversidad de dispositivos digitales conlleva diferentes distancias de trabajo, tamaños de fuente, ángulos de visión, intensidades de luz y contrastes que causan una amplia gama de síntomas potenciales (17), que junto con una resolución de pantalla deficiente y una postura incorrecta al sentarse se asocia a riesgo de aparición del SVI (34).

El ángulo de la mirada depende de la estación de trabajo de la pantalla de visualización de datos y de la altura del individuo. Las computadoras portátiles, los teléfonos inteligentes y las tabletas generalmente mantienen un ángulo de mirada hacia abajo, sin embargo si los ángulos de mirada son más altos, se produce exposición de la córnea que da como resultado una mayor evaporación de lágrimas (15). Las variaciones en la posición de la mirada al alternar entre dispositivos pueden provocar SVI. Un ángulo de visión adecuado incluye un posicionamiento del centro de la pantalla por debajo del nivel horizontal de los ojos entre 15 y 20° y que no excedan los 60°, además la pantalla debe estar situada entre 50 y 100 cm de los ojos (5). Otro estudio indica que para las computadoras a 50 a 70 cm de los ojos reduce la fatiga visual. Los teléfonos móviles y las tabletas, generalmente se mantienen a unos 20 o 30 cm de los ojos (15).

Se sabe también que la luz de la pantalla puede producir sintomatología de visión borrosa, ojo seco o miopía (35,36). Además se sabe que la distancia del dispositivo mayor de 50 cm y un menor tiempo de exposición a las pantallas digitales reduce la prevalencia de cefalea (17).

- **Los trastornos de la superficie ocular.**

La presencia de ojo seco se caracteriza por una película lagrimal inestable que resulta en daño de la superficie ocular; es un factor importante para el desarrollo de SVI, y un ambiente con humedad ambiental disminuida podría exacerbar estos síntomas así como también un tiempo de exposición mayor de 8h a las pantallas digitales (5,37).

El uso de lentes de contacto se considera un factor de riesgo para la fisiología lagrimal anormal debido a la reducción del espesor de la película lagrimal junto con el efecto de fricción creado por la superficie y el borde de la lente (17); lo que contribuye al desarrollo de síntomas de sequedad lo que hace que los usuarios tengan mayor probabilidad de desarrollar SVI, aun cuando ya estén adaptados a su uso ya que los lentes de contacto proporcionan suficiente estimulación de la superficie ocular o del párpado para aumentar la velocidad del parpadeo (17).

En niños la presencia del síndrome de ojo seco está principalmente relacionada al uso inadecuado de smartphones (5).

Con respecto al parpadeo, los estudios proponen como causa de sequedad el parpadeo incompleto y la reducción de la frecuencia de parpadeo que se produciría al usar los dispositivos digitales (17,29,38). Se propone que la frecuencia de parpadeo se reduce como consecuencia de un tamaño de fuente disminuido, demanda cognitiva incrementada y uso de lentes de contacto (17). Un estudio indicó también que la concentración de mucina 5AC fue menos en aquellos que usaban las pantallas digitales por más de 7 horas en comparación con aquellos que la usaban menos de 5 horas lo que explicaría porque la asociación del tiempo de pantalla resulta en un tiempo de ruptura lagrimal más rápido (37,39). Sin embargo durante un estudio del 2022 se concluyó que el número de parpadeo y la duración media del parpadeo se vuelve más largos y el intervalo medio de parpadeo se acorta como consecuencia de la exposición a pantallas digitales durante un largo período de tiempo y a la fatiga visual, ya que la película lagrimal se evapora en exceso, lo que provoca molestias oculares (40).

4.2.4. Diagnóstico

El SVI, se puede diagnosticar a través de un examen ocular completo:

- Historial del paciente y una adecuada anamnesis para determinar cualquier síntoma que el paciente esté experimentando y la presencia de cualquier problema de salud general, medicamentos tomados o factores ambientales que puedan estar contribuyendo a los síntomas relacionados con el uso de la computadora.
- Mediciones de agudeza visual para evaluar el grado en que la visión puede verse afectada.
- Una refracción para determinar la potencia adecuada de la lente necesaria para compensar cualquier error de refracción (miopía, hipermetropía o astigmatismo).
- Probar cómo los ojos enfocan, se mueven y trabajan juntos.

Usando la información obtenida de estas pruebas, junto con los resultados de otras pruebas, un médico de optometría puede determinar la presencia de SVI o fatiga visual digital y recomendar opciones de tratamiento (3).

Así también, se están desarrollando numerosos cuestionarios para diagnosticar este síndrome, el CVS-Q es un cuestionario validado comúnmente utilizado en ensayos clínicos para evaluar la salud visual de los usuarios de dispositivos digitales (15). El diagnóstico del Síndrome Visual Informático es excluyente ya que primero se tiene que descartar patologías que estén ocasionando este cuadro (25).

4.2.4.1. El Cuestionario para el Síndrome visual informático (CVS-Q)

Investiga la presencia de 16 síntomas oculares. Los cuales valoran informar la frecuencia e intensidad de cada síntoma ocular. Para cada síntoma, la puntuación de frecuencia se multiplica por la puntuación de intensidad y se suman todas las puntuaciones de cada síntoma. Para que se considere que la persona tiene SVI, debe tener una puntuación total mayor o igual a 6. La gravedad se dividió en leve, moderada y grave, correspondiente a puntuaciones de 6 a 12, de 13 a 18 y 19 o más, respectivamente (15).

4.2.5. Medidas de prevención y tratamiento:

El Síndrome Visual Informático representa un problema de salud que afecta en cierto grado la calidad de vida de las personas, lo que le da relevancia a la prevención y al uso de estrategias terapéuticas personalizadas de acuerdo al tipo de sintomatología presente (41).

- Corrección de errores refractivos: Se ha demostrado que el uso adecuado de correctores visuales mejora el tiempo de acomodación y relajación de los ojos lo que reduce significativamente los síntomas de astenopia (29), lo que haría necesaria una evaluación periódica de la visión por profesionales de la salud para la población en especial en escolares y en usuarios de pantallas digitales (6,17,29), ya se ha visto que una de las medidas más costo efectivas para el manejo de los errores refractivos es el uso de lentes correctores (42). En el Perú, los errores de refracción se encuentran dentro de las primeras afecciones oculares prevenibles que pueden causar deficiencia visual y ceguera, sin embargo su tratamiento en niños de 3 a 11 años se ha visto afectado en los últimos años debido al contexto de la pandemia del COVID-19 (42).
- Además de los lentes de corrección, existen lentes con diseños, potencias, tintes o recubrimientos especiales recetados para satisfacer las demandas visuales únicas de la visualización por computadora. que pueden ayudar a maximizar las habilidades visuales y la comodidad y pueden ir acompañados de entrenamiento visual que ayudan con las deficiencias en el movimiento de los ojos, el enfoque de los ojos y refuerzan la conexión ojo-cerebro (17).
- Manejo de síntomas de sequedad: El uso de gotas lubricantes para ojos ayuda a reducir los síntomas de sequedad ocular, cansancio y dificultad al enfocar, sobre todo en usuarios de lentes de contacto (6,43), en estos últimos también se puede considerar la elección del material de los lentes, el cuidado de los lentes y sistemas de hidratación, así como también el manejo de aire del entorno (17).
- Manejo de la velocidad y la totalidad de parpadeo: Incluyen estrategias para reducir el reflejo de la pantalla como la colocación de una película antirreflectante sobre una pantalla, ya que así se requiere menos

esfuerzo para ver y aumenta la velocidad de parpadeo (17). También se consideran ejercicios de parpadeo y limpieza de los párpados de forma regular (6).

Los ejercicios de parpadeo como el propuesto por Kim et al., consisten en lo siguiente: Cada ciclo implica cerrar ambos ojos normalmente durante dos segundos y abrirlos, seguido de un cierre normal nuevamente durante dos segundos y luego apretar los párpados con fuerza durante dos segundos antes de abrir ambos ojos. Su incorporación mejora los hábitos de parpadeo y protege la calidad de la película lagrimal (44).

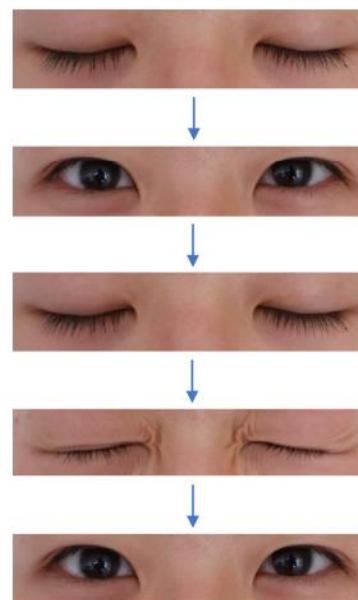


Fig. 1. One cycle of the blinking exercise.
Step 1. Gently close the eyes for 2 s;
Step 2. Open the eyes;
Step 3. Repeat step 1;
Step 4. While keeping the eyes closed, squeeze the eyes for 2 s;
Step 5. Open the eyes. Instructions provided to repeat one cycle of the blinking exercise every 20 min during waking hours, for a period of four weeks.

Fuente: Kim, et al. Beneficios terapéuticos de los ejercicios de parpadeo en la enfermedad del ojo seco (2020) (44).

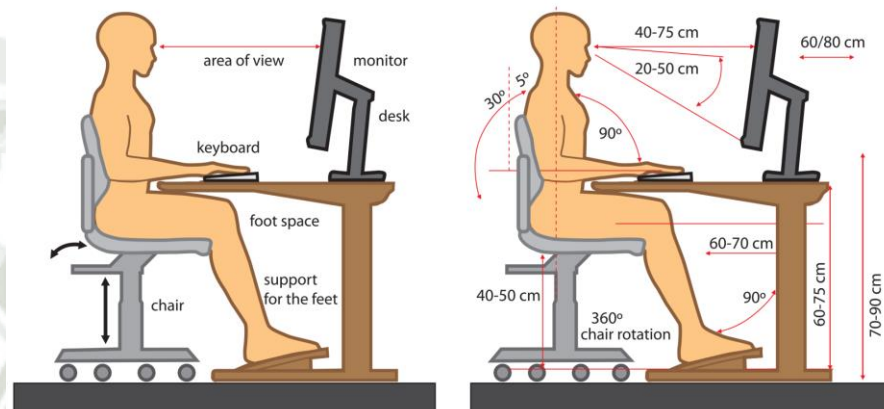
- Toma de descansos: Se ha demostrado su eficiencia en la reducción de molestias oculares y musculoesqueléticas con un esquema de trabajo de 15 min seguidos de mini descansos o un esquema de 30 minutos de trabajo seguidos de 5 min de descansos. (29), También se usa la

visualización alternada de cerca a larga distancia que es útil para el tratamiento de la astenopia (6). La AOA propone descansos de los ojos durante 15 minutos tras dos horas de uso continuo del ordenador (3). Otra técnica es la regla de 20-20-20 que consiste en que por cada 20 minutos de visualización de la computadora, se mire a lo lejos una distancia de 20 pies (6 metros) durante 20 segundos para que los ojos tengan la oportunidad de volver a enfocar, y ha demostrado que ayuda a disminuir la duración del trabajo en la computadora y la duración de los descansos, junto con un aumento en el número de descansos tomados por día; además se vio reducción de los síntomas de ojo seco y SVI (45).

- Manejo de la luz azul, no hay evidencia de daño ocular causado por la luz azul de los dispositivos digitales actuales, sin embargo el uso de lentes filtrantes de luz azul y filtros espectrales de precisión podrían ayudar a reducir los síntomas asociado al SVI, pues se sugiere su efecto protector al bloquear la longitud de onda azul que causa alteración del ritmo circadiano (6,17,46,47).
- Ambiente de trabajo ergonómico óptimo: Se logra mediante la educación del paciente y la implementación de políticas ergonómicas en el lugar de trabajo, su modificación afecta el brillo y contraste de la pantalla (17). Según Pahir el uso adecuado de las pantallas es a una distancia de 60 a 100 cm con un ángulo de mirada entre 8 y 16° hacia abajo, lo que reduce el efecto de anisotropía causada por un ángulo de mirada mayor al indicado (29).

La AOA propone algunas medidas ergonómicas como: La posición de la pantalla debe estar entre 15 y 20 grados por debajo del nivel de los ojos (alrededor de 4 o 5 pulgadas) medido desde el centro de la pantalla y entre 20 y 28 pulgadas de los ojos; las sillas deben estar cómodamente acolchadas y adaptarse al cuerpo, su altura debe ajustarse para que los pies descansen planos sobre el piso, los brazos deben brindar apoyo mientras se escribe y las muñecas no deben descansar sobre el teclado al escribir; la iluminación debe ser menor a 1000 lx y debe evitar el deslumbramiento de las luces del techo o las ventanas; y

otros (3). Kaur también menciona otras medidas como mantener el contraste de pantalla de alrededor del 60-70 %, ajustar el brillo de los monitores para que coincida con la luz del espacio de trabajo circundante, usar pantallas antideslumbrantes, elegir una fuente claramente legible de al menos tamaño 12, preferiblemente en un color oscuro sobre un fondo claro (14).



Fuente: American Optometric Association: Computer vision syndrome (3).

4.3. Calidad de sueño

El sueño es un estado fisiológico activo y rítmico que en alternancia con otro estado de conciencia básico que es la vigilia, aparece cada 24 h. La duración óptima para una persona joven durante el día es en promedio 7 a 8 h, siendo su alteración un importante problema de la sociedad moderna, especialmente en estudiantes de medicina, debido a la carga académica en la universidad (48). Por lo que no es extraño encontrar que muchos estudiantes universitarios padecen alteraciones del sueño como somnolencia diurna y mala calidad al dormir.

Sin embargo, la alteración en la calidad del sueño también se ha observado como una de las complicaciones más importantes a la larga exposición de los equipos digitales (49). Sea medio de aprendizaje, así como de relaciones interpersonales y ocio digital.

Es entonces que la baja calidad del sueño y la somnolencia excesiva diurna (SED) alteran la capacidad cognoscitiva y el desempeño de los estudiantes de Medicina por alteración de sus horarios de sueño, e influye en un menor rendimiento

académico (50). Siendo la frecuencia de forma variable, encontrándose entre 50 y 70%; estudios realizados en Perú señalan variaciones entre 45,7% y 58% (48).

4.3.1. Alteración de la calidad del sueño:

El campo electromagnético producido por los aparatos eléctricos puede desempeñar un papel importante en la influencia del sistema circadiano, porque un número considerable de estudios demostraron los cambios en la secreción de melatonina y cortisol (dos marcadores principales del sistema circadiano), así como en el sueño después de la exposición a estos equipos digitales (49).

Por lo tanto, la melatonina es un "facilitador" interno del sueño en los seres humanos. Debido a su consistencia, eficiencia y durabilidad, los diodos emisores de luz (LED) se han convertido en la fuente de luz predominante en dispositivos electrónicos como computadoras, teléfonos inteligentes, tablets como iPads y lectores electrónicos, y grandes televisores con pantalla de cristal líquido. Aunque la luz emitida por la mayoría de los LED parece blanca, los LED tienen una emisión máxima en el rango de luz azul (400–490 nm). Esta radiación óptica emitida en longitudes de onda cortas está cerca del pico de sensibilidad de la supresión de melatonina. El uso de uno de estos dispositivos como una tablet por la noche, justo antes de dormir mientras está en la cama, induce el retraso de la fase circadiana y la supresión de la melatonina, lo que altera la calidad del sueño (21).

Los estudiantes de medicina experimentan un estrés notable durante largos períodos de estudio y son propensos a la privación del sueño, y la mayoría de estos reporta que utilizan aplicaciones en las últimas horas de la noche o después de la medianoche en lugar de descansar, y dado que el cerebro procesa la información y se prepara para las acciones durante el sueño conservando la información y eliminando la que no es importante, la falta de sueño puede causar problemas en el procesamiento del cerebro y en la recepción de la información del entorno (29). Y las consecuencias de la privación del sueño y la somnolencia diurna son especialmente problemáticas para los estudiantes universitarios que pueden resultar en

promedios de calificaciones más bajos, mayor riesgo de fracaso académico, aprendizaje comprometido (21).

4.3.2. Índice de calidad del sueño de Pittsburgh

El índice de calidad del sueño de Pittsburgh (PSQI) se utilizó como herramienta estándar para evaluar la calidad y cantidad del sueño en los estudiantes. Es un cuestionario de auto informe que evalúa la calidad del sueño en el último mes. Consta de 19 ítems ponderados en una escala de intervalos de 0 a 3 y agrupados en siete puntuaciones de componentes (calidad subjetiva del sueño, latencia del sueño, duración del sueño, uso de medicamentos para dormir, disfunción diurna, duración del sueño, eficiencia habitual del sueño). La medida de resultado fue la puntuación global del PSQI (rango, 0-21). Las puntuaciones totales del PSQI superiores a cinco indican una mala calidad del sueño; para cada componente 0 indica que no tiene dificultad para dormir, 1; dificultad leve, 2 dificultad severa y 3 dificultad muy severa para dormir (49,51).

5. ANÁLISIS DE ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

5.1. A nivel local

- **Autor:** Cruz Pallara E.

Publicado en la Ciudad de Arequipa, Perú 2022.

Título: “Factores asociados al síndrome visual informático en los estudiantes de medicina de una universidad nacional de Arequipa, 2022.”

Resumen: “El crecimiento de la tecnología informática si bien trajo beneficios, trajo también problemas a la salud, en este caso nos referimos al síndrome visual informático, siendo los estudiantes de medicina una población vulnerable debido a la falta de adherencia a los factores de protección. Objetivo: Determinar los factores asociados al Síndrome Visual Informático en los estudiantes de medicina en una universidad nacional de Arequipa. Se obtuvieron 218 participantes, se envió una ficha de recolección de datos y el cuestionario del Síndrome Visual Informático (SVI-Q), previo

consentimiento informado. Resultados: El 41,30% fueron varones y el 58,70% fueron mujeres. La frecuencia del Síndrome Visual Informático fue de 78.9%. Se encontraron los siguientes factores asociados: la gestión en el uso de dispositivos con un Chi cuadrado= 3,95 y (P)=0,03, dentro de ello: el tipo de dispositivos, con un Chi cuadrado= 3,46 y (P)=0,048, y la ergonomía visual con un Chi cuadrado= 4,94 y (P)=0,02, en el que la distancia de la vista frente al dispositivo, con un Chi cuadrado= 3,95 y (P)=0,03. Conclusiones: La prevalencia de Síndrome Visual Informático en los estudiantes de medicina fue de 78.9%. La gestión en el uso de dispositivos, el tipo de dispositivos, la ergonomía visual, la distancia de la vista frente al dispositivo tienen asociación significativa al Síndrome Visual Informático en los estudiantes de medicina.” (25).

- **Autor:** Rodríguez Pullchz C., Ochoa Gamero L.
Publicado en la Ciudad de Arequipa, Perú 2022.
Título: “Relación entre el síndrome visual informático y el impacto de la cefalea en estudiantes de medicina de la Universidad Católica Santa María Arequipa 2022.”
Resumen: “El objetivo del presente estudio es evaluar la relación entre el SVI y el impacto de cefalea en estudiantes de la facultad medicina humana de la Universidad Católica de Santa María. Materiales y Métodos: Realizamos un estudio observacional, transversal, analítico en estudiantes de la facultad de medicina de la Universidad Católica Santa María. Aplicamos el cuestionario validado al español (CVS-Q) para determinar la prevalencia de SVI en estudiantes. El impacto de la cefalea fue evaluado con el cuestionario (HIT-6). Las encuestas fueron aplicadas a través de un formulario Google Forms enviado a los estudiantes. Resultados: En total participaron 410 estudiantes de los cuales 396 cumplieron los criterios de selección. La edad promedio de los encuestados fue de $20,7 \pm 2,6$ años. La mayoría de los participantes fue de sexo femenino (68,2%). El 79% de los estudiantes presentaron SVI, los síntomas más frecuentemente reportados fueron el picor de ojos (83,5%), lagrimeo (75,3%), aumento de la sensibilidad (71,2%), dolor de cabeza (70%) y pesadez de párpados (69,9%). El sexo femenino ($p < 0,001$),

el diagnóstico de ametropía ($p=0,044$) y más de 6 horas de uso del celular ($p=0,009$) tuvieron relación significativa con SVI. Adicionalmente, el impacto de la cefalea fue importante en 27,5% de los encuestados. La localización de la cefalea más frecuente fue peri orbital (36,9%), seguida de holocraneana (30,6%) y hemicránea (23,1%). El SVI estuvo relacionado al impacto de cefalea ($p<0,001$). Conclusión: Existe relación entre el síndrome visual informático y el grado de impacto de la cefalea en estudiantes de la Universidad Católica de Santa María.” (52).

5.2. A nivel nacional

- **Autor:** Quispe Torres D.

Publicado en la Ciudad de Lima, Perú 2021.

Título: “Prevalencia y factores asociados al síndrome visual informático en estudiantes de medicina humana del Perú durante la educación virtual por la pandemia del covid-19.” (2)

Resumen: “Objetivo determinar la prevalencia y factores asociados al síndrome visual informático en estudiantes de medicina humana del Perú durante la educación virtual por la pandemia del COVID-19. Este estudio es observacional, analítico, de corte transversal, aplicado en estudiantes de medicina de 6 universidades del Perú que llevaron clases virtuales. Se empleó un formulario para los datos sociodemográficos y el Cuestionario del síndrome visual informático. De 655 estudiantes de medicina, el 53,4% fueron mujeres. La prevalencia del SVI fue 80,60%. En el análisis multivariado, se halló que el sexo masculino, la edad entre 16-23, estar más de 6 horas al día frente al computador, estar más de 5 horas frente al celular, el uso de medidas visuales preventivas y no tener enfermedades oculares tienen asociación significativa con SVI. Se concluyó que la mayoría de los estudiantes presenta el síndrome visual informático, este último se relaciona con el sexo masculino, con la edad entre 16-23 años, con un tiempo mayor de 6 horas al día frente al computador y un tiempo mayor de 5 horas frente al celular.” (2).

- **Autor:** Fernandez-Villacorta D, Soriano-Moreno A, Galvez-Olortegui T, Agui-Santivañez N, Soriano-Moreno D, Benites-Zapata V.
Publicado en la Ciudad de Lima, Perú 2021.

Título: “Síndrome visual informático en estudiantes universitarios de posgrado de una universidad privada de Lima, Perú”

Resumen: “Estudio observacional, descriptivo de corte transversal. Se encuestó a 106 estudiantes universitarios de posgrado sin patologías oftalmológicas. El diagnóstico de SVI se realizó mediante el cuestionario de Seguí et al., validado en castellano, el cual evalúa la frecuencia e intensidad de 16 síntomas oculares. La prevalencia de SVI de los estudiantes universitarios de posgrado fue del 62,3% (IC 95%: 52,3-71,5). El grupo mayor de 40 años (88,2%) y en el grupo de 21-30 años (70,0%), mostraron mayor proporción de SVI ($p = 0,004$). Según el dispositivo y su tiempo, los estudiantes que utilizaban el teléfono móvil de 7 a 10 h diarias presentaron una prevalencia de SVI mayor ($p = 0,030$). La Facultad de Ciencias Empresariales presentó la prevalencia más elevada (75,0%). Conclusión: Es necesario que se investiguen posibles intervenciones que puedan ayudar a reducir esta entidad” (19).

- **Autor:** Meneses Castañeda R, Ramos Rodriguez S, Molfino Jaramillo Ch, Sánchez Miraval E, Stein Montoros D, Chávez Rodríguez L.
Publicado en la ciudad de Lima, Perú 2023.

Título: “Síndrome Visual Informático en estudiantes de Medicina en educación virtual de una universidad peruana durante el 2021”.

Resumen: Objetivo: Determinar la frecuencia del síndrome visual informático en estudiantes de sexto año de medicina de la Universidad Ricardo Palma durante la educación virtual por COVID-19 en octubre y noviembre de 2021. Métodos: Estudio descriptivo transversal en 147 estudiantes de medicina de sexto año que recibieron educación virtual en una universidad del Perú durante el 2021. Muestreo no probabilístico por conveniencia, el SVI se evaluó con el cuestionario SVI-Q, se evaluaron

características demográficas, medidas preventivas visuales y enfermedades oculares. Los resultados se analizaron con SPSS v.21 para Windows. El estudio fue aprobado por el Comité de Ética. Resultados: La mayoría de los estudiantes fueron adultos jóvenes (54%) y del sexo femenino (60%). La frecuencia de síndrome visual informático fue de 93%, se presentó en el 94% de mujeres y el 90% de hombres. Se encontró miopía (44%) y astigmatismo (22%). En lo referente a los síntomas visuales, los estudiantes presentaron principalmente lagrimeo (7,9%), picor (7,6%), dolor de cabeza (7,6%). Se encontró una asociación entre el SVI y el uso de medidas preventivas para el cuidado de la visión. Conclusiones: Se encontró una elevada frecuencia de SVI en estudiantes de medicina que llevaron clases virtuales (53).

5.3. A nivel internacional

- **Autor:** Noreen K, Ali K, Aftab K, Umar M.

Publicado en Pakistán, 2021

Título: "Computer Vision Syndrome (CVS) and its Associated Risk Factors among Undergraduate Medical Students in Midst of COVID-19" (8)

Resumen: "Propósito: Determinar la frecuencia del síndrome de visión por computadora y sus factores de riesgo asociados entre estudiantes de pregrado de medicina. Diseño del estudio: Estudio transversal descriptivo. Lugar y duración del estudio: Gujranwala Medical College y Rawalpindi Medical University, Pakistán, del 5 al 28 de agosto de 2020. Métodos: Se utilizó un cuestionario validado de diseño propio. Se realizó en 326 estudiantes de medicina de pregrado. Resultados: Hubo 228 (69%) mujeres y 98 (30%) hombres con rango de edad entre 17 a 25 años. Se encontró que la frecuencia general de CVS era del 98,7%. 29% de los estudiantes experimentaron quejas extraoculares y el 71% tenía síntomas oculares. Los síntomas de CVS se observaron con más frecuencia entre los que usaban computadoras de escritorio o portátiles a menos de la longitud del antebrazo ($p = 0,001$). Se encontró que la distancia de < 12 pulgadas desde el teléfono móvil estaba asociada con irritación ocular y dolor en el cuello y los hombros ($p = 0,001$). Se encontró que la frecuencia de descanso de más de 60 minutos se asoció significativamente con irritación ocular ($p = 0,002$) y parpadeo

excesivo y sensibilidad a la luz ($p = 0,001$). Se encontró que los estudiantes que no usaban una estación de trabajo diseñada ergonómicamente sufrían más síntomas de CVS en comparación con aquellos que usaban una estación de trabajo diseñada ergonómicamente ($p = 0,049$). Conclusión: los problemas de salud relacionados con el uso excesivo de dispositivos digitales se han vuelto alarmantemente altos durante la pandemia de COVID-19. Los síntomas de CVS están significativamente asociados con la distancia del dispositivo digital y los intervalos de descanso menos frecuentes” (8).

- **Autor** Patil A, Bhavia, Chaudhury S, Srivastava S.

Título: Síndrome de visión por computadora: conciencia, conocimiento y su impacto en la calidad del sueño entre estudiantes de medicina

Publicado en India, 2019

Resumen: “El síndrome de visión por computadora (CVS) abarca una constelación de síntomas oculares y extraoculares en usuarios de computadoras que usan computadoras de manera habitual o compulsiva durante largos períodos de tiempo. Los dispositivos electrónicos emiten luz azul (400–490 nm) y producen campos electromagnéticos, los cuales interfieren con el ritmo circadiano. Este estudio tiene como objetivo evaluar la conciencia, el conocimiento y el impacto en la calidad del sueño de CVS entre los estudiantes de medicina. Este estudio incluyó a 463 estudiantes de medicina. Resultados: La edad media de los 463 individuos fue de 19,55 ($\pm 1,04$) años. La prevalencia de SVI fue del 77,5%. La prevalencia fue mayor en los niños (80,23%) que en las niñas (75,87%), pero la diferencia no fue estadísticamente significativa. Sólo el 34,1% de los estudiantes de medicina conocían el CVS. La mala calidad del sueño estuvo presente en el 75,49% de las personas con CVS en comparación con el 50,96% de los estudiantes sin CVS; la diferencia fue estadísticamente significativa (odds ratio [intervalo de confianza del 95%]: 0,338 [0,214-0,531]). Conclusiones: Existe una alta prevalencia pero un bajo nivel de conciencia y conocimiento sobre CVS entre los estudiantes de medicina. CVS se asocia significativamente con mala calidad del sueño en estudiantes de medicina” (21).



CAPÍTULO II: PLANTEAMIENTO OPERACIONAL

1. TÉCNICAS, INSTRUMENTOS Y MATERIALES DE VERIFICACIÓN

1.1. Técnica

Se utilizó como técnica la encuesta.

1.2. Instrumentos

- Se diseñó una cédula de preguntas de los datos sociodemográficos (Anexo 02) para recabo de datos de edad, sexo, etapa de estudios y factores asociados al SVI, considerando el hábito en el uso de dispositivos y enfermedad ocular.
- Para evaluar el SVI se empleó el cuestionario de Síndrome Visual Informático (CVS-Q) (Anexo 03) en su versión original al español, así como la escala de Pittsburgh (Anexo 04), que evalúa la calidad del sueño en el último mes. Los cuestionarios fueron transcritos en Jotform y se enviaron a través de WhatsApp o correo electrónico a los participantes.
- Previo a dichos cuestionarios se solicitó el consentimiento de los participantes y se dio una breve explicación del tema de investigación (Anexo 01).

1.3. Materiales

- Ficha de recolección de datos
- Material de escritorio
- Computadora personal con programas de procesamiento de textos, bases de datos y estadísticos.

2. CAMPO DE VERIFICACIÓN

2.1. Ámbito

El presente estudio se realizó en la Universidad Católica de Santa María.

2.2. Unidades de estudio:

Estudiantes de Medicina Humana de la UCSM de Arequipa.

Población: Está conformada por todos los estudiantes de Medicina Humana de la UCSM de Arequipa en el año 2023, en cantidad de 2168 estudiantes.

Muestra: La muestra fue de tipo no probabilística intencional entre 243 estudiantes que cumplieron los criterios de selección.

Criterios de selección

- **Criterios de inclusión**

- Estudiantes universitarios de la carrera de medicina que hayan llevado clases durante el año 2023
- Estudiantes matriculados en el presente año.
- Estudiantes que completen el cuestionario.

- **Criterios de exclusión**

- Estudiantes que no desean participar del estudio voluntariamente
- Estudiantes con enfermedades sistémicas crónicas: Hipertensión arterial, diabetes mellitus, enfermedades autoinmunes, (artritis reumatoide, síndrome de Sjogren).

2.3. Temporalidad:

El estudio se realizó en forma coyuntural durante el periodo abril-mayo 2023.

2.4. Ubicación espacial:

Universidad Católica de Santa María.

2.5. Tipo de investigación:

Se trata de un estudio de campo.

2.6. Nivel de investigación:

Estudio cuantitativo no experimental correlacional.

2.7. Diseño de investigación:

Es un estudio observacional, prospectivo, transversal.

3. ESTRATEGIA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

3.1. Organización

- Una vez aprobado el proyecto de investigación se coordinó con los delegados de cada año académico de la carrera de Medicina Humana de la Universidad Católica de Santa María, invitándolos a participar del estudio.
- Se envió el enlace de forma virtual (WhatsApp/correo electrónico) a través de la plataforma Jotform para que sea respondida de forma voluntaria.
- En la primera página se presentó la información respecto al estudio, y el consentimiento informado, posteriormente la ficha de recolección de datos y de los cuestionarios.
- Concluida la recolección de datos, se elaboró la base de datos en el programa de Excel, que se analizó estadísticamente, para posteriormente redactar el informe final de la investigación.

3.2. Recursos

3.2.1. Humanos

- Investigadoras: Anghella Guadalupe del Carmen Garcia Ramirez
Andrea María Tairo Rivera
- Asesora

3.2.2. Materiales

- Ficha de recolección de datos.
- Material de escritorio
- Computadora personal con programas procesadores de texto, bases de datos y software estadístico

3.2.3. Financieros

- Autofinanciado.

3.3. Validación de instrumentos

Para realizar la presente investigación se utilizaron dos instrumentos principales:

- Para evaluar el SVI se usó el Cuestionario de Síndrome de Visual Informático (CVS-Q) en su versión original en español. Su validez se llevó

a cabo mediante el juicio de 3 expertos y un estudio piloto de 20 encuestados, y que fue usado en personal administrativo, ha sido replicado y validado en nuestro país por la universidad peruana Cayetano Heredia. El CVS-Q tiene una consistencia interna y un coeficiente de confiabilidad (alfa de Cronbach) de 0.87 (54). Además, Quispe (2) evaluó dicho instrumento por 3 expertos en temas de Epidemiología y metodología de la investigación, los cuales verificaron la pertinencia, relevancia, comprensibilidad del instrumento.

- Para evaluar la calidad de sueño se usó el índice de calidad de sueño de Pittsburgh (PSQI) de Buysee et al., (1989), que evalúa los aspectos cualitativos como cuantitativos de la calidad del sueño durante el último mes. Su validez se llevó a cabo en Colombia, en base a una validación previa en España. Donde se realizó la aprobación acerca del instrumento con 5 médicos especialistas en trastornos del sueño; demostrándose que la prueba es adecuada para las investigaciones (55). El PSQI tiene una consistencia interna y un coeficiente de confiabilidad (alfa de Cronbach) de 0.83 (21).

3.4. Aspectos éticos

El presente estudio fue aprobado por el Comité de ética de investigación de la Universidad Católica de Santa María, además previa a la ejecución de la investigación se solicitó el consentimiento informado a los estudiantes de medicina, garantizando la confidencialidad de la información proporcionada.

3.5. Criterios para manejo de resultados

3.5.1. Plan de Recolección

Se solicitó el llenado de las encuestas.

3.5.2. Plan de Procesamiento

Los datos registrados fueron codificados para su análisis e interpretación.

3.5.3. Plan de Clasificación

Se empleó una matriz de sistematización de datos diseñada en una hoja de cálculo electrónica (Excel 2019).

3.5.4. Plan de Codificación

Se procedió a la codificación de los datos que contenían indicadores en la escala nominal y ordinal para facilitar el ingreso de datos.

3.5.5. Plan de Recuento.

El recuento de los datos fue electrónico, en base a la matriz diseñada en la hoja de cálculo.

3.5.6. Plan de análisis

Se empleó estadística descriptiva, con medidas de tendencia central (promedio) y de dispersión (rango, desviación estándar) para variables cuantitativas; las variables cualitativas se mostrarán como proporciones (absolutas y relativas en porcentajes). Se realizó comparación de variables cualitativas entre grupos independientes mediante la prueba chi cuadrado de Pearson. La asociación entre variables numéricas se estableció mediante coeficiente de correlación de Pearson, y la asociación entre las variables ordinales se evaluó con el coeficiente de correlación de Spearman. Para el análisis de datos se empleó el programa Excel 2019 y el paquete SPSS v.24.0 para Windows.



CAPÍTULO III: RESULTADOS

FACTORES ASOCIADOS AL SÍNDROME VISUAL INFORMÁTICO Y SU RELACIÓN CON LA CALIDAD DEL SUEÑO EN LOS ESTUDIANTES DE MEDICINA DE UCSM, AREQUIPA 2023

Tabla 1

Características sociodemográficas de los estudiantes de medicina

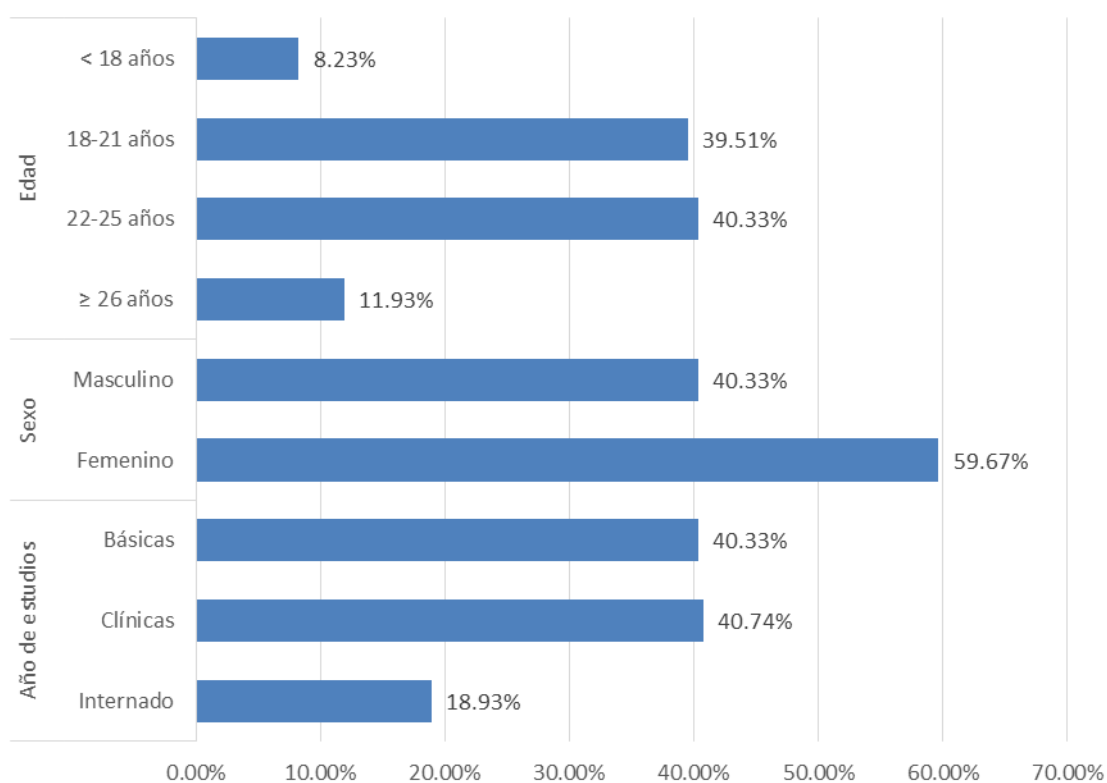
		N°	%
Edad	< 18 años	20	8.23%
	18-21 años	96	39.51%
	22-25 años	98	40.33%
	≥ 26 años	29	11.93%
Sexo	Masculino	98	40.33%
	Femenino	145	59.67%
Año de estudios	Básicas	98	40.33%
	Clínicas	99	40.74%
	Internado	46	18.93%
Total		243	100.00%

Fuente: Elaboración propia

FACTORES ASOCIADOS AL SÍNDROME VISUAL INFORMÁTICO Y SU RELACIÓN CON LA CALIDAD DEL SUEÑO EN LOS ESTUDIANTES DE MEDICINA DE UCSM, AREQUIPA 2023

Gráfico 1

Características sociodemográficas de los estudiantes de medicina



FACTORES ASOCIADOS AL SÍNDROME VISUAL INFORMÁTICO Y SU RELACIÓN CON LA CALIDAD DEL SUEÑO EN LOS ESTUDIANTES DE MEDICINA DE UCSM, AREQUIPA 2023

Tabla 2

Características del hábito de uso de dispositivos digitales de los estudiantes de medicina

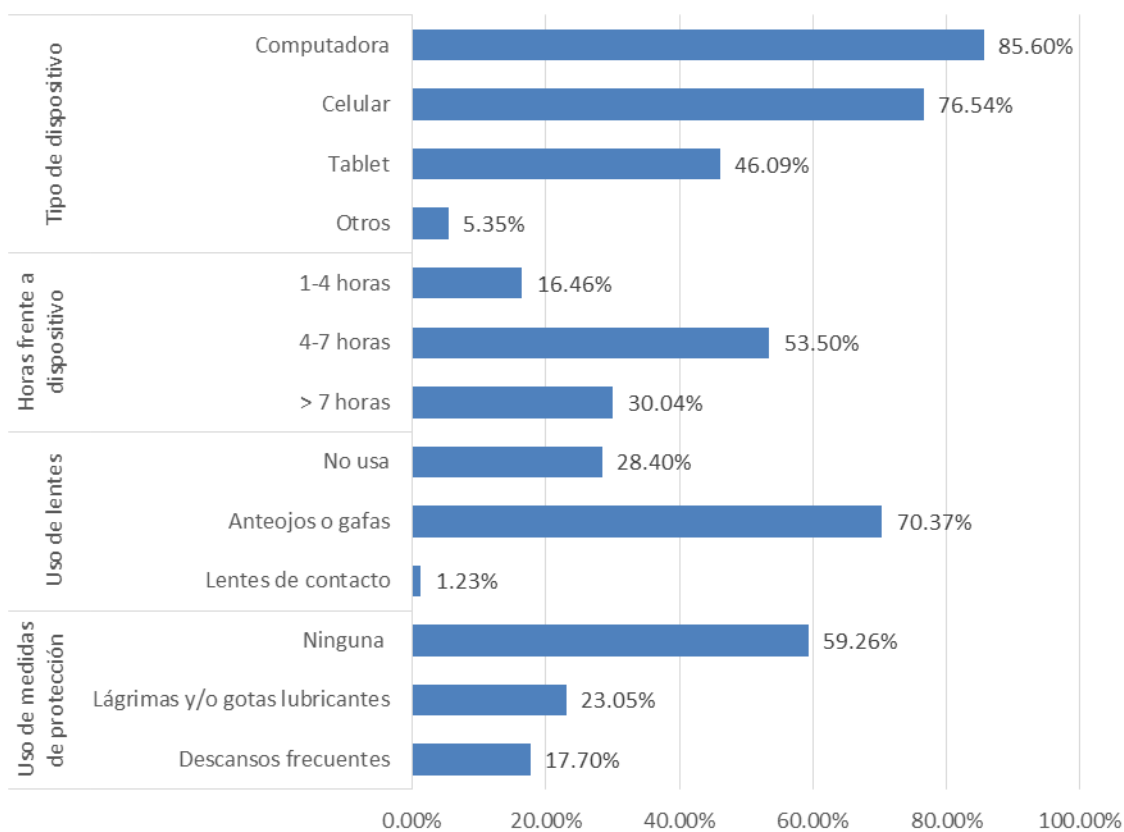
		N°	%
Tipo De Dispositivo	Computadora	208	85.60%
	Celular	186	76.54%
	Tablet	112	46.09%
	Otros	13	5.35%
Horas Frente A Dispositivo	1-4 Horas	40	16.46%
	4-7 Horas	130	53.50%
	> 7 Horas	73	30.04%
Uso De Lentes	No usa	69	28.40%
	Anteojos o Gafas	171	70.37%
	Lentes de contacto	3	1.23%
Uso De Medidas De Protección	Ninguna	144	59.26%
	Lágrimas y/o Gotas lubricantes	56	23.05%
	Descansos frecuentes	43	17.70%
Total		243	100.00%

Fuente: Elaboración propia

FACTORES ASOCIADOS AL SÍNDROME VISUAL INFORMÁTICO Y SU RELACIÓN CON LA CALIDAD DEL SUEÑO EN LOS ESTUDIANTES DE MEDICINA DE UCSM, AREQUIPA 2023

Gráfico 2

Características del hábito de uso de dispositivos digitales de los estudiantes de medicina



FACTORES ASOCIADOS AL SÍNDROME VISUAL INFORMÁTICO Y SU RELACIÓN CON LA CALIDAD DEL SUEÑO EN LOS ESTUDIANTES DE MEDICINA DE UCSM, AREQUIPA 2023

Tabla 3

Patologías oculares en los estudiantes de medicina

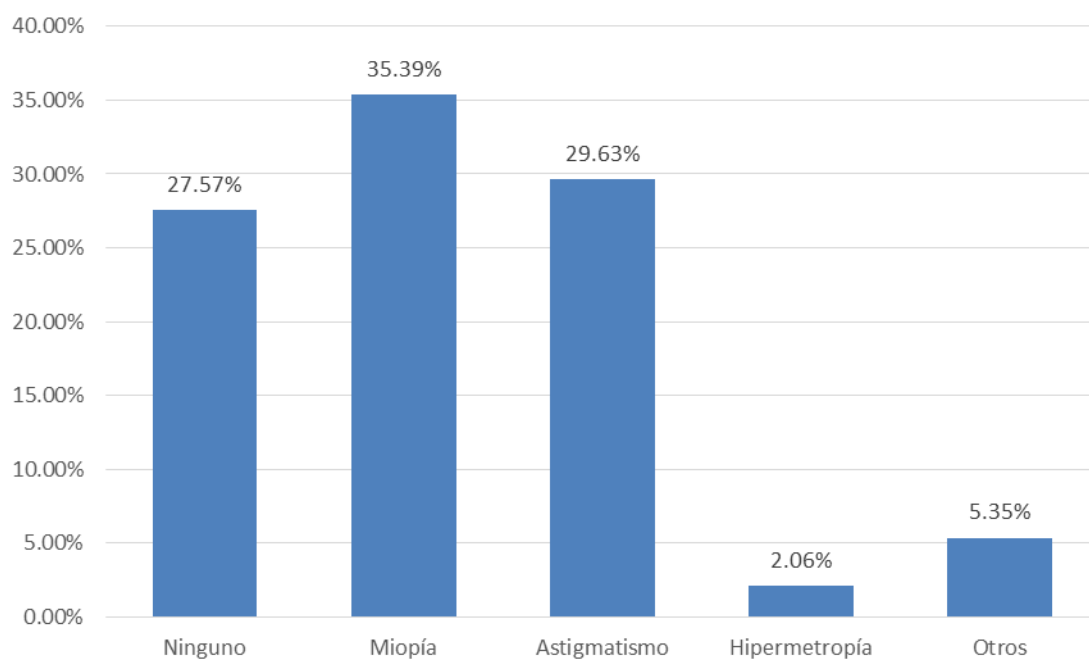
	N°	%
Ninguno	67	27.57%
Miopía	86	35.39%
Astigmatismo	72	29.63%
Hipermetropía	5	2.06%
Otros	13	5.35%
Total	243	100.00%

Fuente: Elaboración propia

FACTORES ASOCIADOS AL SÍNDROME VISUAL INFORMÁTICO Y SU RELACIÓN CON LA CALIDAD DEL SUEÑO EN LOS ESTUDIANTES DE MEDICINA DE UCSM, AREQUIPA 2023

Gráfico 3

Patologías oculares en los estudiantes de medicina



FACTORES ASOCIADOS AL SÍNDROME VISUAL INFORMÁTICO Y SU RELACIÓN CON LA CALIDAD DEL SUEÑO EN LOS ESTUDIANTES DE MEDICINA DE UCSM, AREQUIPA 2023

Tabla 4

Frecuencia de síntomas visuales y oculares referidos por los estudiantes de medicina (CVS- Q)

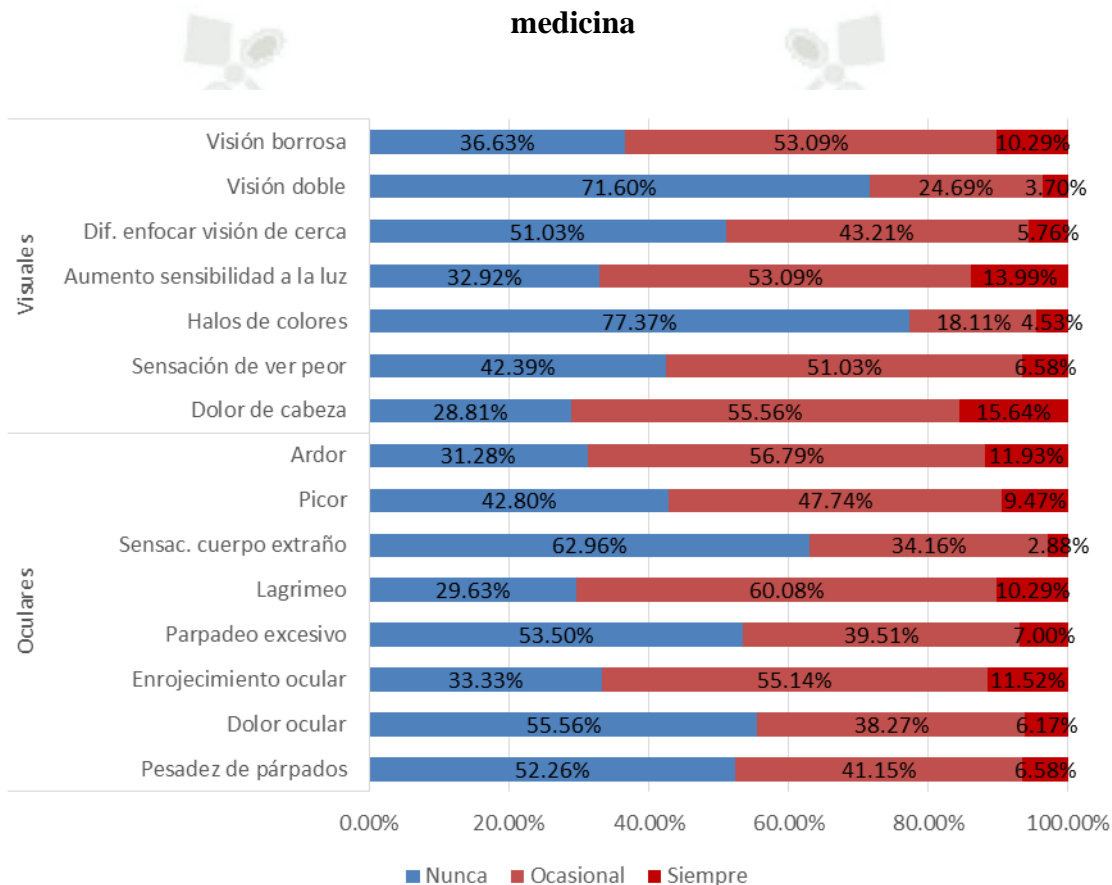
		Nunca		Ocasional		Siempre	
		N°	%	N°	%	N°	%
Visuales	Visión borrosa	89	36.63%	129	53.09%	25	10.29%
	Visión doble	174	71.60%	60	24.69%	9	3.70%
	Dif. enfocar visión de cerca	124	51.03%	105	43.21%	14	5.76%
	Aumento sensibilidad a la luz	80	32.92%	129	53.09%	34	13.99%
	Halos de colores	188	77.37%	44	18.11%	11	4.53%
	Sensación de ver peor	103	42.39%	124	51.03%	16	6.58%
	Dolor de cabeza	70	28.81%	135	55.56%	38	15.64%
Oculares	Ardor	76	31.28%	138	56.79%	29	11.93%
	Picor	104	42.80%	116	47.74%	23	9.47%
	Sensac. cuerpo extraño	153	62.96%	83	34.16%	7	2.88%
	Lagrimo	72	29.63%	146	60.08%	25	10.29%
	Parpadeo excesivo	130	53.50%	96	39.51%	17	7.00%
	Enrojecimiento ocular	81	33.33%	134	55.14%	28	11.52%
	Dolor ocular	135	55.56%	93	38.27%	15	6.17%
	Pesadez de párpados	127	52.26%	100	41.15%	16	6.58%
Sequedad	123	50.62%	89	36.63%	31	12.76%	

Fuente: Elaboración propia

FACTORES ASOCIADOS AL SÍNDROME VISUAL INFORMÁTICO Y SU RELACIÓN CON LA CALIDAD DEL SUEÑO EN LOS ESTUDIANTES DE MEDICINA DE UCSM, AREQUIPA 2023

Gráfico 4

Frecuencia de síntomas visuales y oculares referidos por los estudiantes de medicina



FACTORES ASOCIADOS AL SÍNDROME VISUAL INFORMÁTICO Y SU RELACIÓN CON LA CALIDAD DEL SUEÑO EN LOS ESTUDIANTES DE MEDICINA DE UCSM, AREQUIPA 2023

Tabla 5

Frecuencia de síndrome visual informático en los estudiantes de medicina

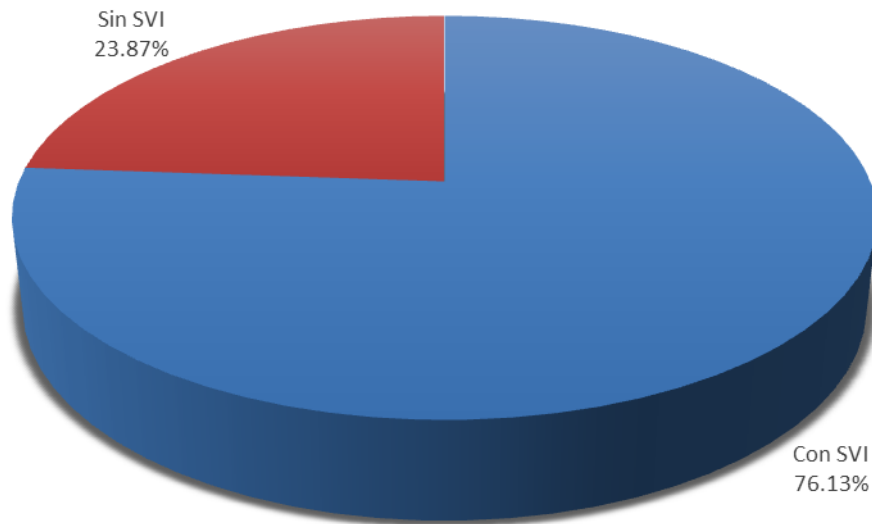
	N°	%
Con SVI	185	76.13%
Sin SVI	58	23.87%
Total	243	100.00%

Fuente: Elaboración propia

**FACTORES ASOCIADOS AL SÍNDROME VISUAL INFORMÁTICO Y SU RELACIÓN CON LA
CALIDAD DEL SUEÑO EN LOS ESTUDIANTES DE MEDICINA DE UCSM, AREQUIPA 2023**

Gráfico 5

Frecuencia de síndrome visual informático en los estudiantes de medicina



FACTORES ASOCIADOS AL SÍNDROME VISUAL INFORMÁTICO Y SU RELACIÓN CON LA CALIDAD DEL SUEÑO EN LOS ESTUDIANTES DE MEDICINA DE UCSM, AREQUIPA 2023

Tabla 6

Calidad de sueño en los estudiantes de medicina

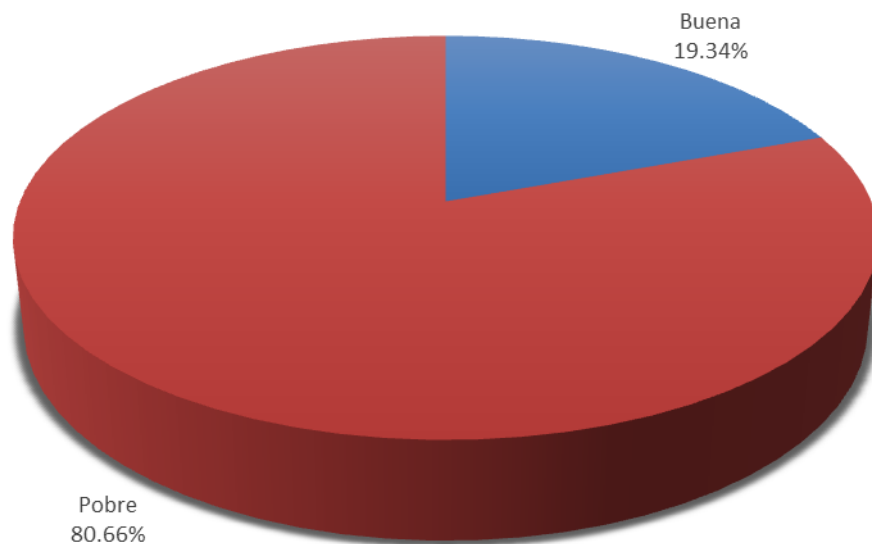
	N°	%
Buena	47	19.34%
Pobre	196	80.66%
Total	243	100.00%

Fuente: Elaboración propia

**FACTORES ASOCIADOS AL SÍNDROME VISUAL INFORMÁTICO Y SU RELACIÓN CON LA
CALIDAD DEL SUEÑO EN LOS ESTUDIANTES DE MEDICINA DE UCSM, AREQUIPA 2023**

Gráfico 6

Calidad de sueño en los estudiantes de medicina



FACTORES ASOCIADOS AL SÍNDROME VISUAL INFORMÁTICO Y SU RELACIÓN CON LA CALIDAD DEL SUEÑO EN LOS ESTUDIANTES DE MEDICINA DE UCSM, AREQUIPA 2023

Tabla 7

Factores epidemiológicos asociados al SVI en los estudiantes de medicina

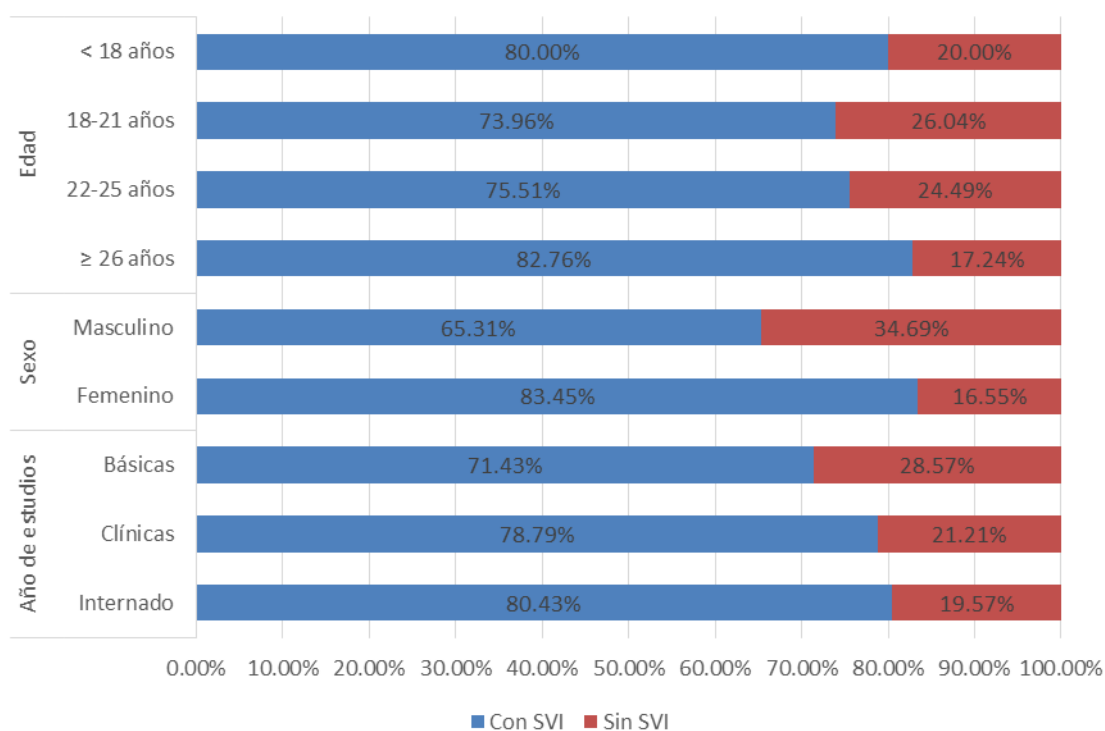
Factor		Total	Con SVI		Sin SVI		Chi2 (p)
			N°	%	N°	%	
Edad	< 18 años	20	16	80.00%	4	20.00%	1.14 (0.77)
	18-21 años	96	71	73.96%	25	26.04%	
	22-25 años	98	74	75.51%	24	24.49%	
	≥ 26 años	29	24	82.76%	5	17.24%	
Sexo	Masculino	98	64	65.31%	34	34.69%	10.59 (0.00)
	Femenino	145	121	83.45%	24	16.55%	
Año de estudios	Básicas	98	70	71.43%	28	28.57%	2.05 (0.36)
	Clínicas	99	78	78.79%	21	21.21%	
	Internado	46	37	80.43%	9	19.57%	
Total		243	185	76.13%	58	23.87%	-

Fuente: Elaboración propia

FACTORES ASOCIADOS AL SÍNDROME VISUAL INFORMÁTICO Y SU RELACIÓN CON LA CALIDAD DEL SUEÑO EN LOS ESTUDIANTES DE MEDICINA DE UCSM, AREQUIPA 2023

Gráfico 7

Factores epidemiológicos asociados al SVI en los estudiantes de medicina



FACTORES ASOCIADOS AL SÍNDROME VISUAL INFORMÁTICO Y SU RELACIÓN CON LA CALIDAD DEL SUEÑO EN LOS ESTUDIANTES DE MEDICINA DE UCSM, AREQUIPA 2023

Tabla 8

Factores del uso de dispositivos asociados al SVI en estudiantes de medicina

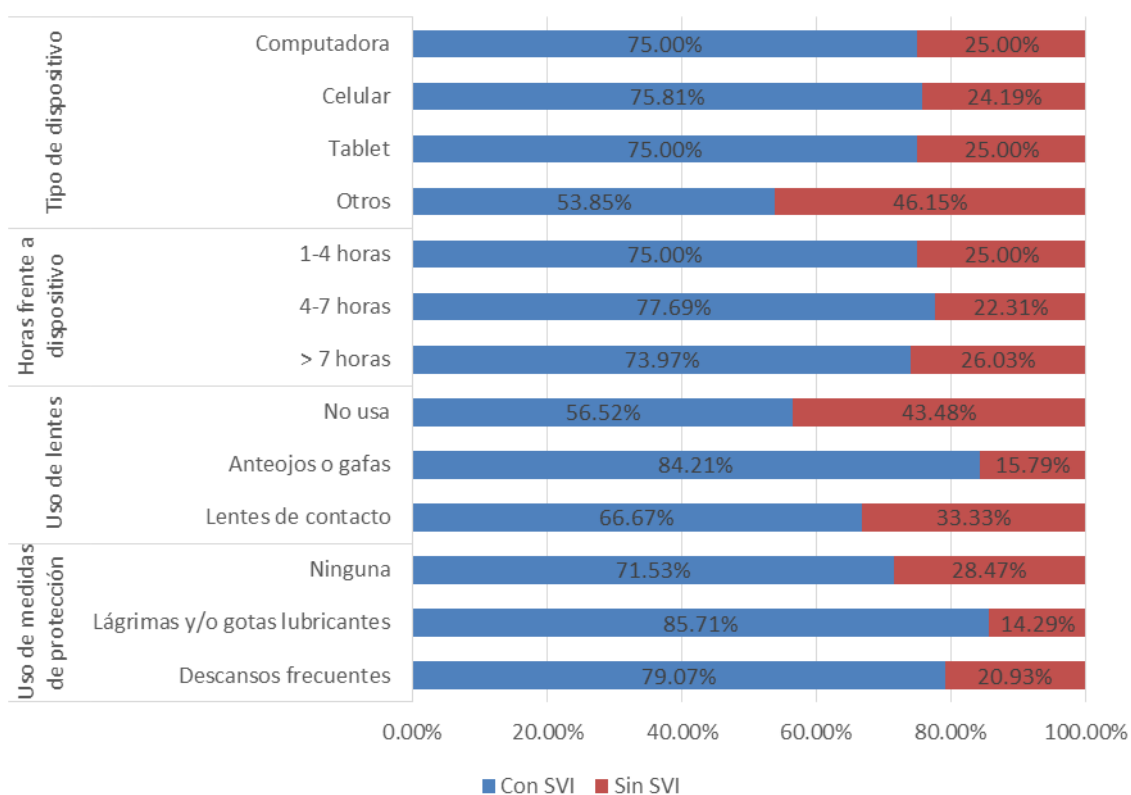
Factor	Total	Con SVI		Sin SVI		Chi2 (p)	
		Nº	%	Nº	%		
Tipo de dispositivo	Computadora	208	156	75.00%	52	25.00%	3.13 (0.37)
	Celular	186	141	75.81%	45	24.19%	
	Tablet	112	84	75.00%	28	25.00%	
	Otros	13	7	53.85%	6	46.15%	
Horas frente a dispositivo	1-4 horas	40	30	75.00%	10	25.00%	0.39 (0.82)
	4-7 horas	130	101	77.69%	29	22.31%	
	> 7 horas	73	54	73.97%	19	26.03%	
Uso de lentes	No usa	69	39	56.52%	30	43.48%	20.89 (0.00)
	Anteojos o gafas	171	144	84.21%	27	15.79%	
	Lentes de contacto	3	2	66.67%	1	33.33%	
Uso de medidas de protección	Ninguna	144	103	71.53%	41	28.47%	4.71 (0.09)
	Lágrimas y/o gotas lubricantes	56	48	85.71%	8	14.29%	
	Descansos frecuentes	43	34	79.07%	9	20.93%	
Total	243	185	76.13%	58	23.87%	-	

Fuente: Elaboración propia

FACTORES ASOCIADOS AL SÍNDROME VISUAL INFORMÁTICO Y SU RELACIÓN CON LA CALIDAD DEL SUEÑO EN LOS ESTUDIANTES DE MEDICINA DE UCSM, AREQUIPA 2023

Gráfico 8

Factores del uso de dispositivos asociados al SVI en estudiantes de medicina



FACTORES ASOCIADOS AL SÍNDROME VISUAL INFORMÁTICO Y SU RELACIÓN CON LA CALIDAD DEL SUEÑO EN LOS ESTUDIANTES DE MEDICINA DE UCSM, AREQUIPA 2023

Tabla 9

Factores oculares asociados al SVI en estudiantes de medicina

	Total	Con SVI		Sin SVI	
		N°	%	N°	%
Ninguno	67	40	59.70%	27	40.30%
Miopía	86	74	86.05%	12	13.95%
Astigmatismo	72	54	75.00%	18	25.00%
Hipermetropía	5	4	80.00%	1	20.00%
Otros	13	13	100.00%	0	0.00%
Total	243	185	76.13%	58	23.87%

Fuente: Elaboración propia

Chi2 = 18.77

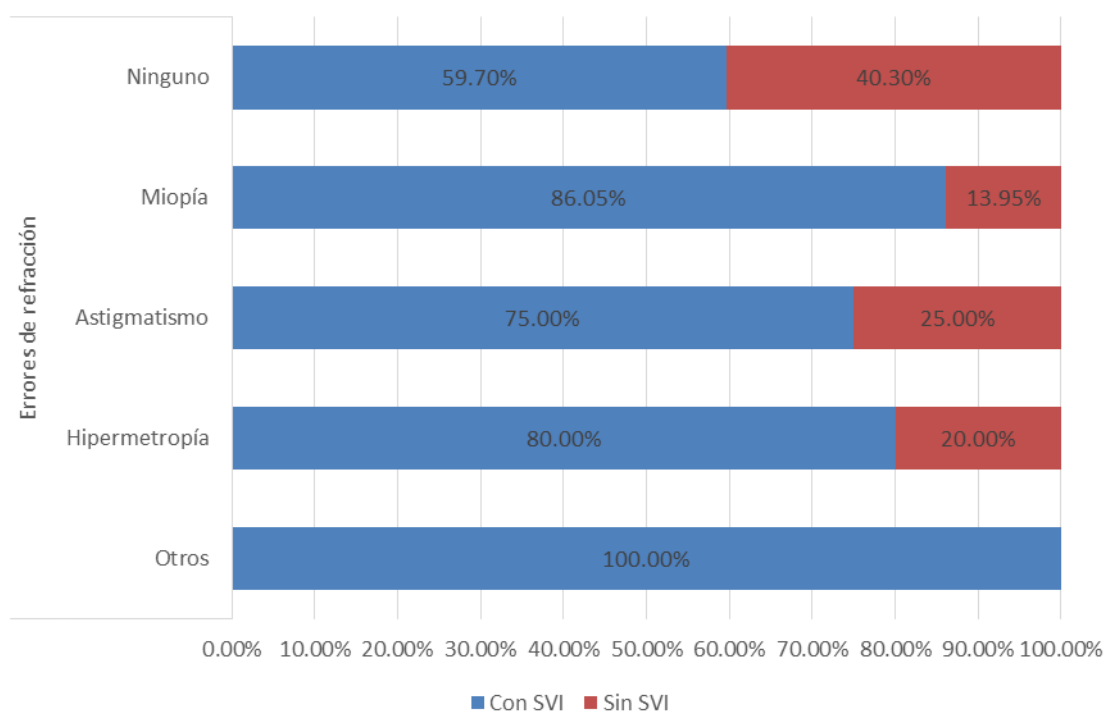
G. libertad = 4

p < 0.05

FACTORES ASOCIADOS AL SÍNDROME VISUAL INFORMÁTICO Y SU RELACIÓN CON LA CALIDAD DEL SUEÑO EN LOS ESTUDIANTES DE MEDICINA DE UCSM, AREQUIPA 2023

Gráfico 9

Factores oculares asociados al SVI en estudiantes de medicina



FACTORES ASOCIADOS AL SÍNDROME VISUAL INFORMÁTICO Y SU RELACIÓN CON LA CALIDAD DEL SUEÑO EN LOS ESTUDIANTES DE MEDICINA DE UCSM, AREQUIPA 2023

Tabla 10

Influencia del SVI en la calidad de sueño de los estudiantes de medicina

Calidad sueño	Con SVI		Sin SVI		Total	
	N°	%	N°	%	N°	%
Buena	24	12.97%	23	39.66%	47	19.34%
Pobre	161	87.03%	35	60.34%	196	80.66%
Total	185	100.00%	58	100.00%	243	100.00%

Fuente: Elaboración propia

Chi² = 20.15

G. Libertad = 1

p < **0.01**

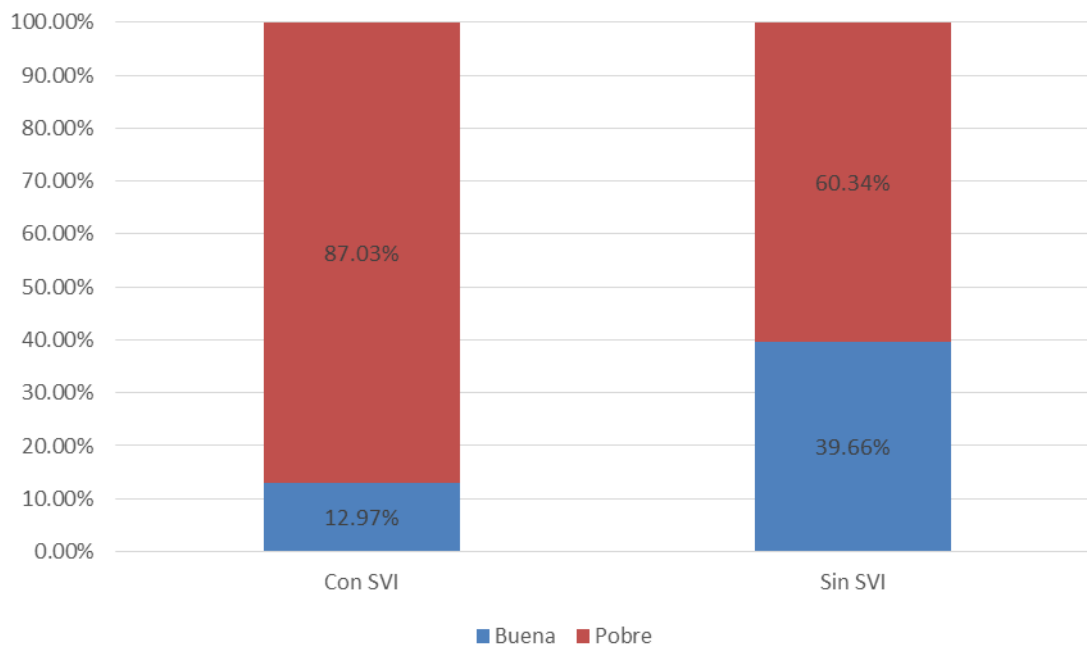
Spearman's r = 0.3187 [IC95%: 0.2607 – 0.3767]

p < 0.05

FACTORES ASOCIADOS AL SÍNDROME VISUAL INFORMÁTICO Y SU RELACIÓN CON LA CALIDAD DEL SUEÑO EN LOS ESTUDIANTES DE MEDICINA DE UCSM, AREQUIPA 2023

Gráfico 10

Influencia del SVI en la calidad de sueño de los estudiantes de medicina



FACTORES ASOCIADOS AL SÍNDROME VISUAL INFORMÁTICO Y SU RELACIÓN CON LA CALIDAD DEL SUEÑO EN LOS ESTUDIANTES DE MEDICINA DE UCSM, AREQUIPA 2023

Tabla 11

Correlación entre puntajes de SVI y de calidad de sueño en los estudiantes de medicina

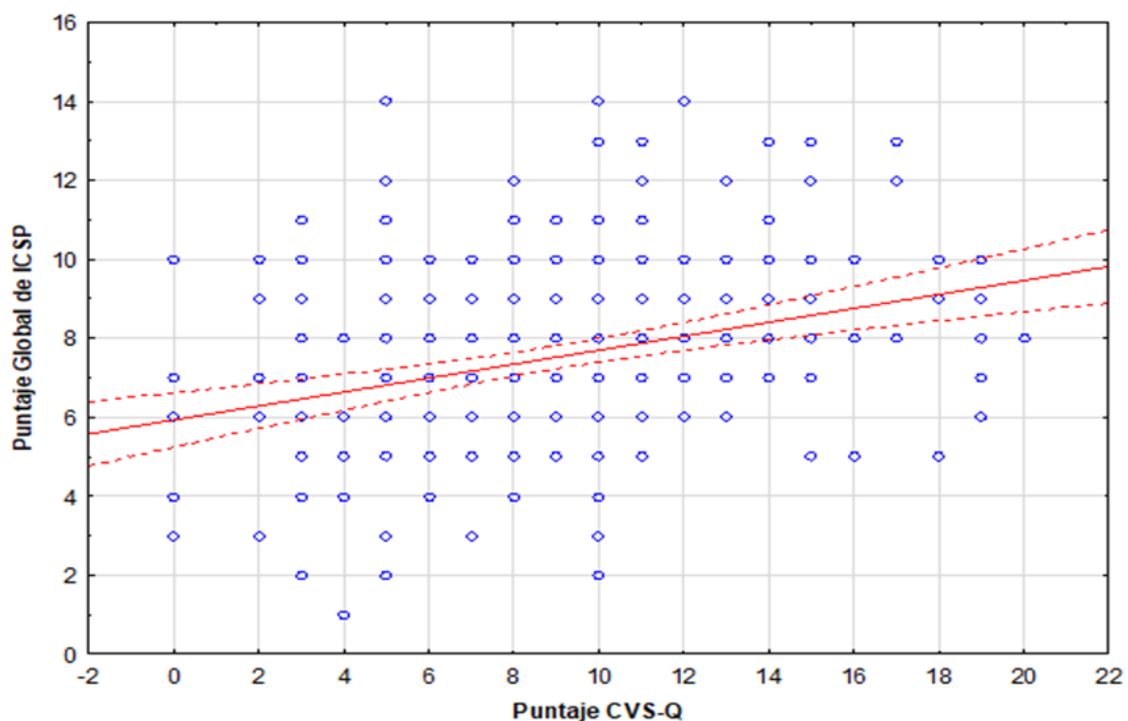
Parámetro	Valor
Ecuación de regresión	$y = 0.1765 (x) + 5.9339$
Coef. correlación Pearson	0.3116
IC 95%	0.2536 – 0.3696
Coef. determinación	0.0971
p	0.00

Fuente: Elaboración propia

FACTORES ASOCIADOS AL SÍNDROME VISUAL INFORMÁTICO Y SU RELACIÓN CON LA CALIDAD DEL SUEÑO EN LOS ESTUDIANTES DE MEDICINA DE UCSM, AREQUIPA 2023

Gráfico 11

Correlación entre puntajes de SVI y de calidad de sueño en los estudiantes de medicina





CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN Y COMENTARIOS

DISCUSIÓN Y COMENTARIOS

El presente estudio se realizó con el objetivo principal de determinar los factores asociados al Síndrome visual informático y su relación con la calidad del sueño en los estudiantes de medicina de la UCSM, Arequipa. La importancia de la presente investigación radica, en el incremento del uso de las pantallas de visualización digital por el continuo avance de la tecnología que justifica el desarrollo e implementación de campañas sobre el uso más saludable de aparatos electrónicos para reducir la prevalencia de SVI y sus factores de riesgo asociados, que a su vez implicaría una mejora en la calidad de sueño de los estudiantes de medicina, que por diversas razones se ve más frecuentemente afectada.

Para tal fin se encuestó una muestra representativa de 243 estudiantes de medicina elegidos de manera no probabilística intencional que cumplieron criterios de selección, y se aplicó una ficha de factores sociodemográficos, el cuestionario CVS-Q para el Síndrome visual informático, y la escala de Pittsburgh para evaluar la calidad del sueño. Se muestran resultados mediante estadística descriptiva y se asocian variables mediante prueba de independencia chi cuadrado de Pearson, y la asociación de variables ordinales mediante el coeficiente de correlación de Spearman.

En la **Tabla y Gráfico 1** se muestran las características sociodemográficas de los estudiantes de medicina; el 59.67% de estudiantes fueron mujeres y 40.33% varones. Estos resultados coinciden con el estudio de Quispe realizado en 655 estudiantes de medicina de las regiones de la costa, sierra y selva en el año 2021, donde se encontró que el 53,4% fueron mujeres y 46,6% hombres (2). Además, según Cruz en su estudio realizado en 208 estudiantes de medicina de la UNSA se observó que el 41.3% son varones y el 58.7% mujeres (25). En 2021, Meneses et al., en su estudio realizado en 147 estudiantes de sexto año de medicina humana en Perú, también encontró una mayor prevalencia de participación en el sexo femenino de 60% (53). Sin embargo, Fernandez et al., difiere de nuestro resultado en su estudio del 2021 realizado en 106 estudiantes de posgrado de una universidad privada de Lima encontró que 58.5% fueron varones y 41.5% fueron mujeres (19). Esto puede deberse a que actualmente existe mayor presencia de estudiantes del sexo femenino en las facultades de medicina humana, considerando

también la posibilidad de que las mujeres suelen estar más predispuestas a contestar formularios.

En relación a la etapa de estudios, se intentó captar una proporción similar de estudiantes de todos los años, encontrando 40.33% de básicas, 40.74% en clínicas y 18.93% en internado. Los resultados concuerdan con Ochoa et al., en su estudio de 2022 realizado en 396 estudiantes de Medicina Humana de la UCSM, que mostró que la mayoría de los participantes cursan el segundo (21.7%) y primer año (20.7%)(52). Esto se debe a que el método de muestreo utilizado por Ochoa tuvo un 10% de representatividad de cada año de estudios, que difiere de nuestra metodología. Además Vilchez et al., en su estudio de 2016 de 892 estudiantes de 8 facultades de Medicina Humana encontró mayor población en los primeros años de estudios (48), y lo atribuyó a que generalmente ahí se encuentra la mayor afluencia de estudiantes, lo cual también ocurre en nuestra Facultad de Medicina actualmente.

En relación a la edad, el 8.23% tenía menos de 18 años, 39.51% tuvo de 18 a 21 años, 40.33% de 22 a 25 años; y un 11.93% de casos tuvo de 26 a más años de edad. Estos resultados concuerdan con el estudio de Cruz donde el 39% tenían entre 18 y 21 años, el 49.5% entre 22 y 25 años y el 11.5% eran mayores de 25 años (25). Esta frecuencia va de acuerdo con las edades esperadas según cada etapa de estudios.

La **Tabla y Gráfico 2** muestran las características de uso de los dispositivos digitales empleados por los estudiantes; el 85.60% emplea una computadora o laptop, 76.54% emplea celulares, 46.09% usa tablets o ipads, y 5.35% refiere otro tipo de dispositivos. Concuerda con Ochoa que informó que los dispositivos más usados fueron el celular y la laptop con una frecuencia de 95.7% y 90.7% respectivamente (52). Esto puede deberse a que la mayoría de estudiantes requiere más de estos dispositivos para el desarrollo de sus actividades académicas.

En relación a las horas frente a los dispositivos, un 16.46% refiere pasar de 1 a 4 horas, 53.50% pasa de 4 a 7 horas, y 30.04% más de 7 horas, observando que la mayoría de los estudiantes pasan más de 4 horas en los dispositivos que son probablemente requeridos para cubrir el tiempo necesario de trabajo, estudio y ocio. Que coincide con el estudio de Quispe que encontró que la mayoría de estudiantes usaban los dispositivos por más de 6 horas (2), mientras que Patil et al., en su estudio en 2019 en estudiantes de

medicina muestra que alrededor del 66,31% de los participantes pasó más de 2 h/día con varios dispositivos, como el móvil, i-pad, laptop y computadora (21). Además Seresirikachorn et al., en su estudio de 2022 realizado en 2476 estudiantes de primaria y secundaria de Tailandia informó, que aproximadamente el 40 % de los alumnos de la escuela dedican menos 4 horas al día a la lectura de dispositivos digitales, mientras que el 14 % pasa de 4 a 6 horas y el 3 % pasa más de 6 horas (15); esta discrepancia podría deberse al ejercicio de mayor control parental en las horas de uso de dispositivos digitales sobre los estudiantes de primaria y secundaria, y que además podría deberse a factores específicos de la muestra o de la metodología.

En la tabla 2 también se evidencia que el 28.40% de estudiantes no usa lentes, un 70.37% emplea anteojos o gafas y el 1.23% emplea lentes de contacto. Ochoa et al., muestra resultados parecidos pues el 72.2% eran usuarios de anteojos y el 1.5% de lentes de contacto (52). Logaraj et al., en su estudio del 2014 realizado en 215 y 201 estudiantes de ingeniería y medicina respectivamente en Chennai, mostró una menor frecuencia de uso de dispositivos de corrección (42,3 %), entre ellos el 72,2% de ellos usaban solo anteojos, el 24,4% usaban lentes de contacto y anteojos, y el 3,4% usaban solo lentes de contacto (56). Esta alta prevalencia podría deberse al conocimiento que tienen los estudiantes de medicina humana sobre el tratamiento de sus ametropías; y la baja prevalencia del uso de lentes de contacto respecto al uso de anteojos se debe probablemente al mayor cuidado que se necesita para mantenerlos y el costo para conseguirlo con características y materiales de calidad que sean menos dañinos para la superficie ocular.

Con respecto a la protección, el 59.26% refiere no emplear ninguna medida de protección durante el uso de los dispositivos, un 23.05% refiere usar gotas de lágrimas o lubricantes, y 17.70% hace descansos frecuentes. En tanto que, el autor Abudawood et al., en su estudio realizado el 2020 en estudiantes de medicina de Arabia Saudita, menciona que la mayoría de los estudiantes tomaban descansos frecuentes durante el estudio (90,8 %), con la frecuencia más informada de cada 30 a 60 minutos (57). Esta discordancia se debe a que nuestra población estudiantil no está debidamente informada sobre la importancia del cuidado de la salud visual frente al uso de pantallas digitales, que es requerida para cualquier actividad de nuestra vida diaria.

Entre las patologías oculares referidas por los estudiantes (**Tabla y Gráfico 3**), 27.57% de participantes no refirió ningún error de refracción, el 35.39% de estudiantes de medicina tiene miopía, 29.63% astigmatismo, y 2.06% hipermetropía, con 5.35% con otras alteraciones. Ochoa et al., muestra datos parecidos, ya que de 292 estudiantes de medicina evaluados, (73.7%) reportan el diagnóstico de algún tipo de ametropía, 93 estudiantes (23.5%) no reportan ningún diagnóstico de ametropía y el 2.8% desconocen sobre este diagnóstico (52). Así mismo, Meneses et al., también reporta con mayor frecuencia la miopía (44%), seguidos de astigmatismo (22%) e hipermetropía (4%), el 27% no presentó enfermedad (53). Las ametropías en estudiantes de medicina podría deberse a la mayor carga de tareas visuales cercanas que son necesarias de forma diaria y la poca actividad física a la que se expone esta población en particular. Y ante la presencia de esta alta prevalencia debe llevarse un control constante de la salud visual, para un diagnóstico y tratamiento oportunos.

En cuanto a los síntomas referidos por los estudiantes de medicina, la **Tabla y Gráfico 4** muestran que entre los síntomas visuales, predominan siempre u ocasionalmente el dolor de cabeza (71.19%), seguido de aumento de sensibilidad a la luz (67.08%) y la visión borrosa (63.37%), y en menor proporción la sensación de ver peor (57.61%) o la dificultad para enfocar la visión de cerca (48.97%), entre otros. Los síntomas oculares predominantes con frecuencia ocasional o permanentes, fueron la sensación de lagrimeo (70.37%), el ardor (68.72%), enrojecimiento ocular (66.67%), picor (57.20%) y sensación de sequedad (49.38%) y con menos frecuencia la pesadez de párpados (47.74%), el parpadeo excesivo (46.50%), o el dolor ocular (44.44%) o sensación de cuerpo extraño (37.04%). Se conoce que el dolor de cabeza ha sido reportado como uno de los síntomas más frecuentes del SVI en estudiantes de medicina, relacionado con las largas horas de estudio y trabajo cercano que realizan, además de los errores de refracción que presentan, el desconocimiento del adecuado uso ergonómico de los dispositivos, la iluminación de pantalla inadecuada, el texto pequeño y el gran tiempo de exposición a los dispositivos digitales (17), este último se ha identificado como una factor contribuyente a la sequedad ocular que podría ocasionar un incremento en el lagrimeo y ardor ocular debido a la disminución de la frecuencia del parpadeo y al parpadeo incompleto (29). Noreen et al., concuerda, ya que reportó el dolor de cabeza (16%) como el síntoma extra ocular más frecuente en estudiantes de medicina, al igual que Altalhi et al., que en su estudio de 2020 realizado en 334 estudiantes de ciencias de la salud de

Arabia Saudita, lo encontró en un 68% como el síntoma más frecuente, seguido de sensación de visión afectada (65 %) (Miopía o hipermetropía), picazón en los ojos (63 %), sensación de ardor (62 %) y lagrimeo excesivo (58 %) (24). Meneses et al., también mostró que los estudiantes presentaron principalmente lagrimeo, picor y dolor de cabeza (53). El estudio de Gammoh realizado el 2021 en estudiantes universitarios de Jordania reportó además que los síntomas más frecuentes fueron lagrimeo (59%, n=225), dolor de cabeza (53%, n=202) e incremento de sensibilidad a la luz (51%, n=194) (16). Ochoa et al., en su estudio realizado en estudiantes de medicina indica que al igual que el presente estudio, los síntomas menos frecuentes fueron “visión doble” y “halo de colores”, y lo atribuye a que estos se suelen asociar a enfermedades oculares crónicas y anomalías acomodativas propios de la edad avanzada (52).

Con todos estos síntomas y mediante la aplicación y cálculo del cuestionario CVS-Q, se pudo encontrar una frecuencia de síndrome visual informático (SVI) de 76.13% en los estudiantes de medicina (**Tabla y Gráfico 5**). Diferentes estudios en estudiantes de medicina de Perú como los de Ochoa et al., Quispe, Cruz y Meneses et al., reportan una mayor prevalencia de SVI entre 78 y 93% (2,25,52,53), esto debido probablemente a que se estudiaron durante la pandemia de COVID-19 donde los estudiantes se vieron más afectados a la exposición a dispositivos digitales. Los estudios de Patil et al., Noreen et al., (2020) y otros, realizados en estudiantes de medicina internacionales también hallaron una prevalencia elevada de SVI entre 77 y 98% (8,21,24,56,57). Además otros autores como Seresirikachorn et al., Fernandez-Villacorta et al., Ranasinghe et al., (2016), y revisiones como las de Lovell-Patel et al., (2023), y Freyle Hernández et al., (2020) que tuvieron poblaciones nacionales e internacionales y metodologías más variadas reportaron una prevalencia entre 23 y 94% de SVI (4,15,19,35,47). La alta prevalencia hallada en nuestro estudio, que además presenta similitud con los ya mencionados, avala la importancia que radica en el reconocimiento de esta patología y del tamizaje precoz de enfermedades oculares que, a largo plazo, pueden ser perjudiciales para la salud visual.

En la **Tabla y Gráfico 6** se muestran los resultados de la evaluación de la calidad de sueño entre los estudiantes de medicina; el 80.66% presentó una pobre calidad de sueño. En concordancia con Ramirez que en su estudio realizado en estudiantes de segundo y tercer año de medicina en 2021 refiere que el 82.30% de participantes son malos dormidores (58). Además, Bellido en su estudio realizado el 2022 en estudiantes

universitarios de Arequipa, menciona que en todas las carreras predomina la mala calidad de sueño, siendo el 96.2% de estudiantes que lo presentaron (59); por otro lado Ojeda y Padilla en su estudio en estudiantes universitarios realizado en 2018 refieren que el 45.5% de los estudiantes de la facultad de Medicina manifiestan una calidad de sueño con alteraciones leves (60); esto puede deberse al estrés, las grandes cargas académicas y las largas jornadas durante el internado que son algunos de los factores que afectan la calidad de sueño entre estos estudiantes, además según las investigaciones, la falta de actividad deportiva, el uso excesivo de internet antes de dormir, la presencia de un estado de salud mental alterado y el cursar semestres específicos de la carrera pueden también ser considerados como otros factores que compromete el higiene y la calidad de sueño (21,50).

La **Tabla y Gráfico 7** muestran los factores epidemiológicos asociados a la presencia de SVI en los estudiantes de medicina participantes. Se observa que la edad no tiene diferencias en la frecuencia de SVI, puesto que llegó a 80% de estudiantes menores de 18 años, a 73.96% entre los 18 y 21 años, en 75.51% de estudiantes de 22 a 25 años y a 82.76% de estudiantes de 26 a más años, sin diferencias significativas ($p > 0.05$); esto es debido a que los estudiantes universitarios son jóvenes con un sistema ocular similar sin mayores alteraciones oculares que marque diferencias. Quispe mostró que aquellos con 16-21 años y 22-23 años tuvieron 130% y 140% respectivamente más prevalencia de SVI (2), al igual que Cruz que encontró mayor prevalencia de SVI en edades de 18 y 21 años (25), esto lo atribuyen a que los estudiantes de menor edad tienen mayor exposición a los dispositivos digitales, además Fernandez et al., también encontró mayor riesgo de SVI en edades de 21-30 años y en mayores de 40 años, esto último atribuido a los trastornos de sequedad ocular y las alteraciones acomodativas y refractivas de los ojos, producidas por los cambios metabólicos, la pérdida de células en el endotelio corneal, el movimiento disminuido del músculo ciliar y la mayor evaporación de la película lagrimal propios de la edad (19,61),

Sin embargo, se encontró que el SVI fue mayor entre las mujeres (83.45%) que entre varones (65.31%), con diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.05$). Los resultados concuerdan con Altalhi et al., que demostró que el número de síntomas oculares fue significativamente mayor en estudiantes mujeres (184 VS 149, $p=0,002$) (24). Otros autores como Ochoa et al., y Quispe demostraron que el sexo femenino es un

factor de riesgo para el desarrollo de SVI en estudiantes de medicina (2,52), al igual que Cruz y Meneses et al., que demostraron mayor prevalencia del sexo femenino asociado a SVI, aunque sin diferencia significativa (25,53), Fernandez et al., en su estudio en alumnos de posgrado encontró resultados similares (19), al contrario de Patil et al., que en su estudio en alumnos de medicina demostró mayor prevalencia del sexo masculino, aunque la diferencia no fue estadísticamente significativa (21). Esto podría explicarse por factores hormonales que predisponen a cambios en la homeostasis de la superficie ocular, y el impacto de la deficiencia androgénica en la estructura y función de la glándula de Meibomio y las glándulas lacrimales que se asocian a sequedad ocular, además de la alta prevalencia de evaporación de película lagrimal que se ve en el sexo femenino (61,62).

En cuanto al año de estudios, el SVI se presentó en frecuencias similares, alcanzando un 80% en alumnos de primer año, 70.59% en segundo, 64.71% en tercero, 66.67% en cuarto, volviendo a subir a 83.87% en quinto y 84.21% en sexto, para afectar a 80.43% de estudiantes de séptimo año, sin diferencias significativas entre los años de estudio ($p > 0.05$), observándose de forma resumida la presencia de SVI en 71.43% en básicas, 78.79% en clínicas y 80.43% en internado. Este resultado concuerda de forma similar con Cruz, presentando que la presencia del SVI en la etapa de estudios de básicas fue de 74.7%, 78.8% en clínicas y el 87.2% en internado médico (25). Y de la misma manera en relación con otro autor, no se observó asociación de forma significativa del SVI con el año de estudios (52). Esto puede ser debido probablemente a que todos los años llevan una carga horaria similar frente a los dispositivos digitales.

En la **Tabla y Gráfico 8** se muestran los factores de uso de dispositivos electrónicos asociados a la presencia de SVI; el síndrome se vio en 75.81% de usuarios de celulares, en 75% de usuarios de computadoras, en 75% de usuarios de tablets, y 53.85% en usuarios de otros dispositivos, siendo las diferencias no significativas ($p > 0.05$). En concordancia se tiene el estudio de Altalhi et al., en donde el dispositivo más utilizado fue el teléfono móvil (78%) siendo el objetivo principal del uso de ese dispositivo el entretenimiento (80%) (24). Otro estudio realizado por Iqbal et al., que evaluó las secuelas visuales del SVI en 733 estudiantes de medicina humana de una universidad en Egipto, reveló que la pantalla más utilizada por los estudiantes era un teléfono inteligente 68,8% y las laptops en segundo lugar 17,6%; indicando además que el uso indebido de los teléfonos inteligentes es el principal responsable del aumento de la prevalencia y la gravedad de

SVI (34). Esto demuestra que, en el mundo moderno, los celulares se han vuelto indispensables en la vida de cualquier estudiante y que los mismos ocupan la mayor parte del día utilizándolos, siendo muy accesible para muchos por lo que resulta dando lugar a diferentes secuelas como defectos de rendimiento visual nuevos e inexplicables, incluido el desenfoque visual asociado con SVI (34).

En cuanto al tiempo de uso, se encontró SVI en 75% de usuarios de 1 a 4 horas de dispositivos, en 77.69% de 4 a 7 horas, y en 73.97% de aquellos que los usan más de 7 horas, siendo las diferencias no significativas ($p > 0.05$). Estos resultados son comparables con Altalhi et al., que no evidenció incremento en los síntomas de SVI en aquellos que usaban los dispositivos digitales por más de 6 horas ($p=0.689$) (24). Cruz tampoco encontró una mayor presencia de SVI asociado al número de horas de uso de los dispositivos, ya fuera entre 1 y 7 horas (79.2%) o más de 7 horas (78.6%) ($p=0,52$) (25). Sin embargo otros estudios identificaron que la mayor exposición a los dispositivos digitales constituye un factor de riesgo para el desarrollo de SVI y síntomas relacionados a este (5,17); como Gammoh que encontró esta asociación a SVI ($p<0.05$) en aquellos que estaban expuestos por más de 6 horas (93.9%) (16). Logaraj et al., también demostró que el uso de la computadora por 4 a 6 horas tenía un riesgo mayor de desarrollar enrojecimiento, sensación de ardor y ojos secos que el uso durante menos de 4 horas (56). Al igual que Ochoa que encontró una diferencia estadísticamente significativa para el uso de celular de 4 a 6 horas ($p=0,034$) y para más de 6 horas ($p=0,009$) (52). Otros que concuerdan son Ranasinghe en su estudio en trabajadores de oficina donde encontró que los que tenían SVI pasaban $7,8 \pm 3,3$ h diarias en la computadora a diferencia de los que no tenían SVI con $6,7 \pm 3,5$ h ($p < 0,05$) (35) y Abudawood et al., cuyo estudio en Arabia Saudita, también encontró un riesgo significativo en aquellos que estudiaban en computadora por 3 horas o más (82.3%) (57). Otros autores que encontraron esta relación entre el tiempo de uso y la presencia de SVI con diferencia significativa en Lima fueron Quispe y Fernandez et al., (2,19). Esto se explica porque a mayor exposición a las pantallas digitales, se reduce la totalidad y frecuencia del parpadeo, y aumenta la evaporación la película lagrimal que aumenta los síntomas asociados al SVI.

En relación al uso de lentes, se encontró SVI en 84.21% de los que sí usan anteojos, en 56.52% de los que no usan, y en 66.67% de los usuarios de lentes de contacto, siendo las diferencias de forma significativa ($p < 0.05$). Coincidiendo con Altalhi et al., y Logaraj

et al., en los cuales se encontró que usar lentes condiciona a tener mayor riesgo para desarrollar SVI ($p < 0.05$) (24,56). Sin embargo, a diferencia de otros autores como Cruz y Abudawood et al., respecto al uso de lentes, no se encontró un riesgo de manera significativa (25,57). Estos datos guardan relación con las patologías oculares como factores de riesgo asociados a SVI expuestos en la tabla 9, ya que los dispositivos de corrección son la primera medida de manejo de los errores refractivos.

Cuando no se usan medidas de protección, el 71.53% de estudiantes tienen SVI, comparado con 85.71% de los que usan lágrimas o lubricantes, y en 79.07% de los que realizan descansos oculares frecuentes, siendo las diferencias no significativas ($p > 0.05$). El resultado es comparable al nuestro de forma similar con otros autores, como es el caso de Cruz, que encontró que el 82.4% de los estudiantes no usan protección, seguido del 73.2% de los que sí usan protección (práctica de ejercicios, uso de lágrimas artificiales o gotas lubricantes, descansos frecuentes) presentan SVI. No encontrándose una asociación significativa (25). Otro estudio menciona que la mayoría de los estudiantes tomaban descansos frecuentes durante el estudio (90,8 %), con la frecuencia más informada de cada 30 a 60 minutos, mostró que la aplicación de la regla 20-20-20 fue la medida preventiva más significativa ($P < 0.01$), seguida de la ubicación adecuada de la pantalla ($P < 0.04$) (57). Esto demuestra que probablemente en relación a nuestro contexto social y cultural, los estudiantes de medicina desconocen de estas medidas que son poco difundidas en nuestro medio, y que además se agrega la carga académica a la que están sometidos.

En la **Tabla y Gráfico 9** se muestra los factores oculares asociados al SVI; el síndrome se vio en 59.70% de los que no tienen errores de refracción, y en 86.05% de los que tienen miopía, en 75% de los que tienen astigmatismo, y en 80% de los que tienen hipermetropía; así como en el 100% de estudiantes con otras patologías oculares, con diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.05$). Otros estudios también encontraron los errores de refracción como factores de riesgo para el desarrollo de SVI (5,17,29,34), sobre todo los errores de refracción no corregidos que producen un enfoque ocular inadecuado aumentando el esfuerzo visual y los síntomas de fatiga, además se ha sugerido mayor incomodidad subjetiva en personas con errores refractivos de 0.5D o más tras el uso de dispositivos digitales (29). Quispe también evidenció que aquellos con enfermedad ocular tenían mayor prevalencia de SVI con diferencia significativa, aunque no especificó

el tipo de enfermedad ocular que padecían los estudiantes de medicina (2). Ochoa también mostró asociación significativa entre las ametropías y la presencia de SVI ($p=0,044$) (52). Otros autores reportaron el astigmatismo y la miopía como factores independientes para el desarrollo de SVI, por ejemplo, Abudawood et al., encontró el astigmatismo como factor de riesgo ($P=0.03$), no así la miopía o la hipermetropía (57), Seresirikachorn et al., reportó la miopía como factor de riesgo en su estudio realizado en estudiantes, que lo explica como consecuencia del aprendizaje en línea y los extensos períodos de trabajo frente a la pantalla, que causaría la progresión constante de la patología, uso de dispositivos correctores con mediciones inadecuadas y errores de refracción no corregidos que serían un riesgo importante para el desarrollo de fatiga visual y cefalea (17); además por su metodología, justifica la emetropía como factor de riesgo para el SVI ya que en la población no usuaria de lentes, los errores de refracción podrían pasar inadvertidos (15). La prevalencia de otros errores de refracción como la presbicia como factor de riesgo de SVI, se justifica por el aumento de carga que produce el uso de dispositivos digitales sobre la ya de por sí disminuida reserva acomodativa de este problema visual (2,29,62)

En la **Tabla y Gráfico 10** se muestra la relación entre el SVI y la calidad de sueño en los estudiantes de medicina; se encontró pobre calidad de sueño en 87.03% de los estudiantes que tienen SVI, y solo en 60.34% de los que no tienen SVI, siendo las diferencias significativas; la prueba de asociación mostró que existe una relación directa entre la presencia de SVI y una pobre calidad de sueño, aunque de regular intensidad ($\rho > 0.30$). En concordancia a nivel internacional, en el estudio de Patil et al., realizado también en estudiantes de medicina se evidenció una mala calidad del sueño en el 75,49% de las personas con SVI en comparación con el 50,96 % de las personas sin SVI, y fue estadísticamente significativo (razón de ODD [intervalo de confianza del 95 %]: 0,338 [0,214–0,531]) (21). A su vez Mohammadbeigi et al., en su estudio sobre la calidad de sueño en estudiantes de medicina y el impacto del uso excesivo del celular móvil, se encontró que la prevalencia de mala calidad del sueño fue de 61,7% (IC 0,95; 57,1%, 66,3%), y en donde los estudiantes varones tenían un riesgo 50 % mayor de mala calidad del sueño (OR=1,54, IC 95 %: 1,08, 2,43) siendo estadísticamente significativo (49). Lo cual se explicaría porque la mayoría de los estudiantes utilizan diversas aplicaciones en las últimas horas de la noche o después de la medianoche en lugar de descansar ya sea como vía de trabajo, aprendizaje en las universidades, así como de relaciones

interpersonales y ocio digital. Así también al investigar los hábitos de los estudiantes, se expone que una alta prevalencia supera el consumo digital recomendado, más o menos cinco horas diarias dedicado al ocio digital sedentario (7); estos compromisos nocturnos alteran el ciclo de sueño y vigilia debido al efecto sobre la melatonina, aumentando el riesgo de problemas de salud mental como depresión, estrés y ansiedad principalmente (49).

Por último al relacionar los puntajes de ambas escalas (**Tabla y Gráfico 11**), se confirmó una correlación positiva y de regular intensidad ($r = 0.31$) entre ambas escalas, con un coeficiente de determinación de 9.71%; es decir, que a mayor puntaje de SVI, se incrementa el puntaje de pobre calidad de sueño, por lo que la calidad de sueño depende en un 9.71% del SVI. Estas asociaciones fueron estadísticamente significativas ($p < 0.05$). En referencia a ello Patil et al., concluyó que todos los componentes de la puntuación PSQI tienen valores más altos estadísticamente significativos ($P < 0,05$) en individuos con SVI en comparación con aquellos en individuos sin SVI, esto implica que la latencia, la duración, la eficiencia habitual y los trastornos del sueño, así como la disfunción diurna se ven afectados significativamente con el uso de dispositivos digitales (21).

LIMITACIONES:

Las principales limitaciones de nuestro estudio fueron que se trata de un estudio transversal realizado con un muestreo conveniente que involucra a estudiantes de medicina de una sola universidad. Asimismo, la recolección de la información de forma virtual podría generar un sesgo de selección, donde solo aquellos estudiantes con acceso a internet lograron participar del estudio, también se podría generar un sesgo de información por la limitada resolución de posibles dudas del participante en relación a las preguntas del cuestionario. Los síntomas fueron autoinformados y no hubo un examen oftalmológico para hacer el diagnóstico de SVI. Incluso entonces, los resultados de nuestro estudio pueden proporcionar datos de referencia a las partes interesadas para diseñar estrategias efectivas para reducir su incremento en los últimos años.



CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

Primera.- Los factores que se relacionan a la presentación de SVI en los estudiantes de la carrera de Medicina Humana en la Universidad Católica de Santa María fueron el sexo femenino, el uso de anteojos y la patología ocular, así mismo se observó que existe asociación del SVI con la alteración de la calidad de sueño.

Segunda.- Se encontró una prevalencia de Síndrome Visual Informático de 76.13% en los estudiantes de la carrera de Medicina Humana en la Universidad Católica de Santa María.

Tercera.- Los estudiantes de la carrera de Medicina Humana en la Universidad Católica de Santa María son principalmente jóvenes menores de 25 años, con mayor proporción de mujeres, usuarios de computadoras o celulares por tiempos menores a 8 horas, y más de dos terceras partes usan lentes, y menos de la mitad usan medidas protectoras; hasta dos terceras partes tienen miopía o astigmatismo.

Cuarta.- La calidad de sueño de los estudiantes de la carrera de Medicina Humana en la Universidad Católica de Santa María es pobre en 80.66% de casos.

Quinta.- El sexo femenino y el uso de anteojos se asocian con el SVI de los estudiantes de la carrera de Medicina Humana en la Universidad Católica de Santa María.

Sexta.- Existe asociación entre la presencia de errores de refracción y la presentación de Síndrome Visual Informático en los estudiantes de la carrera de Medicina Humana en la Universidad Católica de Santa María.

Séptima.- Existe una relación de asociación directa y de regular intensidad entre la presentación de Síndrome Visual Informático y la alteración de la calidad de sueño en los estudiantes de la carrera de Medicina Humana en la Universidad Católica de Santa María.

RECOMENDACIONES

1. A las autoridades universitarias, incorporar el tema del Síndrome visual informático y la ergonomía relacionada con el uso de los dispositivos digitales sobre el plan de estudios dentro de los primeros años de medicina y de otras carreras universitarias. Con el fin de crear medidas útiles para mejorar el entorno y la comodidad visual en su lugar de estudio.
2. A las facultades de Medicina Humana, educar a los estudiantes de Medicina Humana sobre el uso de medidas preventivas para evitar el SVI, tales como realizar descansos de aproximadamente cinco minutos cada hora, situar la pantalla del computador/laptop a una distancia entre 50 y 60 cm, limitar el tiempo de pantalla, usar la técnica del 20-20-20, entre otros.
3. A los estudiantes de medicina, distribuir de forma eficiente su tiempo con el uso de la tecnología, que permita además darle importancia a las horas de sueño de calidad y garantizar un óptimo desarrollo personal y académico.
4. A estudiantes de medicina y otros investigadores, extender el estudio expuesto en esta tesis y su importante relación entre ambas patologías, hacia las diferentes carreras profesionales y universidades a nivel local, regional y/o nacional, con la finalidad de elaborar y ejecutar líneas de acción como brindar charlas, talleres y prácticas orientadas a las medidas de prevención.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Redacción Interempresas. Aumenta el ocio digital en los jóvenes [Internet]. Interempresas. 2022 [citado 11 de mayo de 2023]. Disponible en: <https://www.interempresas.net/Tecnologia-aulas/Articulos/387650-Aumenta-el-ocio-digital-en-los-jovenes.html>
2. Quispe Torres DL. Prevalencia y factores asociados al Síndrome Visual Informático en estudiantes de Medicina Humana del Perú durante la educación virtual por la pandemia del Covid-19 [Internet]. [Lima]: Universidad Ricardo Palma; 2021. Disponible en: <https://repositorio.urp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14138/3608/DQUISPE.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
3. American Optometric Association. Computer vision syndrome (Digital eye strain) [Internet]. [Citado 11 de mayo de 2023]. Disponible en: <https://www.aoa.org/healthy-eyes/eye-and-vision-conditions/computer-vision-syndrome?sso=y>
4. Freyle Hernández MT, Pineda Gonzalez JA, Torres Cabrera LB. Prevalencia, población y factores asociados del Síndrome Visual Informático 2010-2020 [Internet]. [Bogotá]: Universidad del Rosario; 2020. Disponible en: <https://repository.urosario.edu.co/server/api/core/bitstreams/d023ceee-6909-4b16-aafe-2de06cb1d34f/content>
5. Pavel IA, Bogdanici CM, Donica VC, Anton N, Savu B, Chiriac CP, et al. Computer Vision Syndrome: An Ophthalmic Pathology of the Modern Era. Medicina (Mex) [Internet]. 20 de febrero de 2023 [citado 11 de mayo de 2023];59(2):412. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/medicina59020412>
6. Mylona I, Glynatsis MN, Floros GD, Kandarakis S. Spotlight on Digital Eye Strain. Clin Optom [Internet]. 27 de febrero de 2023 [citado 11 de mayo de 2023];15:29-36. Disponible en: <https://doi.org/10.2147/OPTO.S389114>
7. Panadero-Pérez N, Ruiz-San Román BM, Joya-Barroso M, San Román-Mata S. Digital sedentarism as a precursor to the deterioration of health adolescents and young people. El sedentarismo digital como precursor del deterioro de la salud en adolescentes y jóvenes [Internet]. octubre de 2019 [citado 11 de mayo de 2023]; Disponible en: <http://hdl.handle.net/10481/58334>
8. Noreen K, Ali K, Aftab K, Umar M. Computer Vision Syndrome (CVS) and its Associated Risk Factors among Undergraduate Medical Students in Midst of COVID-

- 19: Pak J Ophthalmol [Internet]. 30 de noviembre de 2020 [citado 11 de mayo de 2023];37(1). Disponible en: <https://doi.org/10.36351/pjo.v37i1.1124>
9. Rios Zuluaga JD, Bettin Torres L, Naranjo Salazar S, Suárez Garavito JA, De Vivero Arciniegas C. Pautas para el examen oftalmológico. Enfoque para el estudiante de medicina y el médico general. Univ Médica [Internet]. 1 de abril de 2017 [citado 19 de mayo de 2023];58(2). Disponible en: <https://doi.org/10.11144/Javeriana.umed58-2.ofta>
10. Quiroz Franckowiak F. Fisiología Ocular [Internet]. [citado 19 de mayo de 2023]. Disponible en: https://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtual/libros/medicina/cirugia/tomo_iv/fisio_ocu.htm
11. Loayza Villar F. Anatomía ocular. En 2010. Disponible en: https://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/libros/medicina/cirugia/tomo_iv/archivos/pdf/01anatocular.pdf
12. Ferreruela R. La visión y el ojo. Apunts Educ Física Deport [Internet]. 2007 [citado 19 de mayo de 2023];(88):8-14. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=551656954002>
13. Einatec. Anatomía ocular: segmento anterior y posterior . [Internet]. Admiravisión - Oftalmología en Barcelona. 2019 [citado 19 de mayo de 2023]. Disponible en: <https://admiravision.es/anatomia-ocular/>
14. Kaur K, Gurnani B, Nayak S, Deori N, Kaur S, Jethani J, et al. Digital Eye Strain- A Comprehensive Review. Ophthalmol Ther [Internet]. octubre de 2022 [citado 11 de mayo de 2023];11(5):1655-80. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s40123-022-00540-9>
15. Seresirikachorn K, Thiamthat W, Sriyuttagrai W, Soonthornworasiri N, Singhanetr P, Yudtanahiran N, et al. Effects of digital devices and online learning on computer vision syndrome in students during the COVID-19 era: an online questionnaire study. BMJ Paediatr Open [Internet]. 1 de junio de 2022 [citado 11 de mayo de 2023];6(1):e001429. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1136/bmjpo-2022-001429>
16. Gammoh Y. Digital Eye Strain and Its Risk Factors Among a University Student Population in Jordan: A Cross-Sectional Study. Cureus [Internet]. 26 de febrero de 2021 [citado 11 de mayo de 2023]; Disponible en: <https://doi.org/10.7759/cureus.13575>
17. Coles-brennan C, Sulley A, Young G. Management of digital eye strain. Clin Exp

- Optom [Internet]. 1 de enero de 2019 [citado 12 de mayo de 2023];102(1):18-29. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/cxo.12798>
18. Blehm C, Vishnu S, Khattak A, Mitra S, Yee RW. Computer Vision Syndrome: A Review. *Surv Ophthalmol* [Internet]. mayo de 2005 [citado 20 de mayo de 2023];50(3):253-62. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0039625705000093>
19. Fernandez-Villacorta D, Soriano-Moreno AN, Galvez-Olortegui T, Agui-Santivañez N, Soriano-Moreno DR, Benites-Zapata VA. Síndrome visual informático en estudiantes universitarios de posgrado de una universidad privada de Lima, Perú. *Arch Soc Esp Oftalmol* [Internet]. 1 de octubre de 2021 [citado 11 de mayo de 2023];96(10):515-20. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.oftal.2020.12.003>
20. Leid J. Luz azul: ¿Cuáles son los riesgos para los ojos? 2016;
21. Patil A, Bhavya, Chaudhury S, Srivastava S. Eyeing computer vision syndrome: Awareness, knowledge, and its impact on sleep quality among medical students. *Ind Psychiatry J* [Internet]. 2019 [citado 11 de mayo de 2023];28(1):68. Disponible en: https://doi.org/10.4103%2Fipj.ipj_93_18
22. Jaiswal S, Asper L, Long J, Lee A, Harrison K, Golebiowski B. Ocular and visual discomfort associated with smartphones, tablets and computers: what we do and do not know. *Clin Exp Optom* [Internet]. 1 de septiembre de 2019 [citado 11 de mayo de 2023];102(5):463-77. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/cxo.12851>
23. Auffret É, Gomart G, Bourcier T, Gaucher D, Speeg-Schatz C, Sauer A. [Digital eye strain. Symptoms, prevalence, pathophysiology, and management]. *J Fr Ophtalmol* [Internet]. diciembre de 2021;44(10):1605-10. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jfo.2020.10.002>
24. Altalhi A, Khayyat W, Khojah O, Alsalmi M, Almarzouki H. Computer Vision Syndrome Among Health Sciences Students in Saudi Arabia: Prevalence and Risk Factors. *Cureus* [Internet]. 20 de febrero de 2020;12(2):e7060. Disponible en: <https://doi.org/10.7759/cureus.7060>
25. Cruz Pallara EJ. Factores asociados al síndrome visual informático en los estudiantes de Medicina de una Universidad Nacional de Arequipa, 2022. *Univ Nac San Agustín Arequipa* [Internet]. 2022 [citado 11 de mayo de 2023]; Disponible en: <https://renati.sunedu.gob.pe/handle/sunedu/3205961>
26. Arshad D, Joyia UM, Fatima S, Khalid N, Rishi AI, Rahim NUA, et al. The adverse

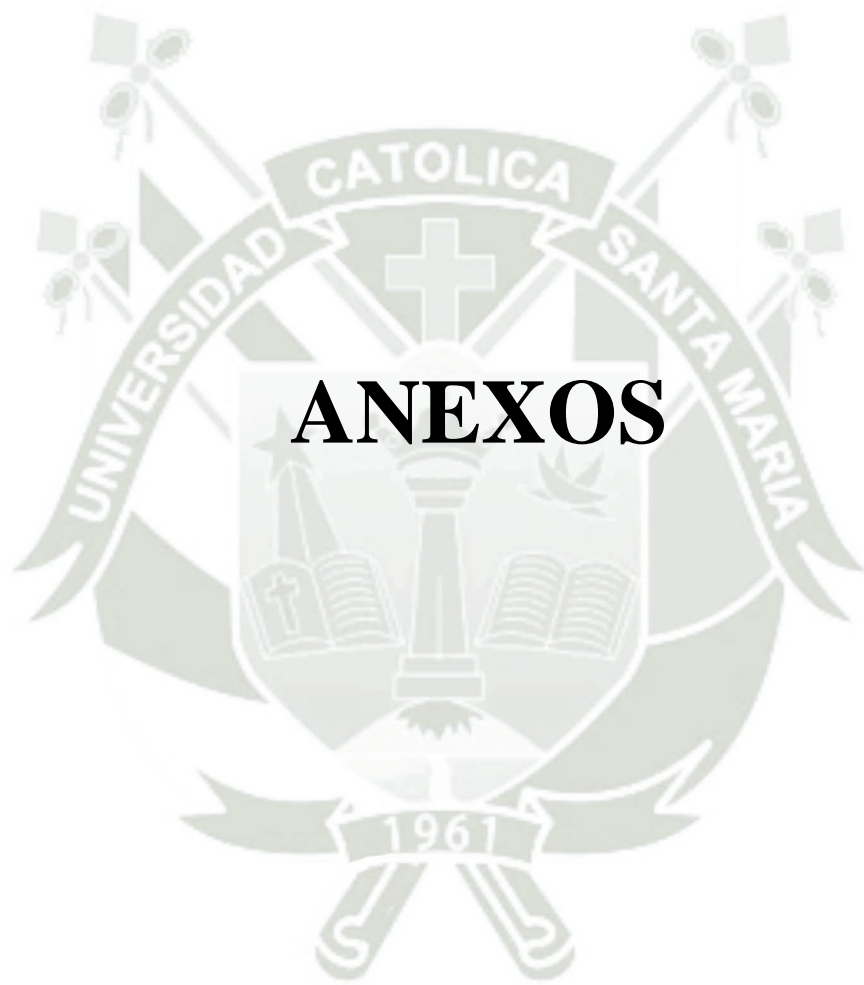
- impact of excessive smartphone screen-time on sleep quality among young adults: A prospective cohort. *Sleep Sci Sao Paulo Braz* [Internet]. 2021;14(4):337-41. Disponible en: <https://doi.org/10.5935/1984-0063.20200114>
27. Erdinest N, Berkow D. [COMPUTER VISION SYNDROME]. *Harefuah*. junio de 2021;160(6):386-92.
28. Wiggins NP, Daum KM. Visual discomfort and astigmatic refractive errors in VDT use. *J Am Optom Assoc*. septiembre de 1991;62(9):680-4.
29. Parihar JKS, Jain VK, Chaturvedi P, Kaushik J, Jain G, Parihar AKS. Computer and visual display terminals (VDT) vision syndrome (CVDTs). *Med J Armed Forces India* [Internet]. julio de 2016;72(3):270-6. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.mjafi.2016.03.016>
30. Schwiegerling J. *Field guide to visual and ophthalmic optics*. Bellingham, Wash: SPIE Press; 2004. 109 p.
31. Lupón Bas M. Recopilación y análisis de datos del Observatorio de la visión de la FOOT: datos relativos a la dispensación de gafas [Internet] [Trabajo final de grado]. Universitat Politècnica de Catalunya. Departament d'Òptica i Optometria; 2020. Disponible en: <http://hdl.handle.net/2117/336637>
32. Lajmi H, Choura R, Ben Achour B, Doukh M, Amin Z, Hmaied W. Headache associated with refractive errors: Characteristics and risk factors. *Rev Neurol (Paris)* [Internet]. octubre de 2021 [citado 12 de mayo de 2023];177(8):947-54. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.neurol.2020.10.008>
33. Vasudevan B, Ciuffreda KJ. Additivity of Near Work–Induced Transient Myopia and Its Decay Characteristics in Different Refractive Groups. *Investig Ophthalmology Vis Sci* [Internet]. 1 de febrero de 2008 [citado 20 de mayo de 2023];49(2):836. Disponible en: <https://doi.org/10.1167/iovs.07-0197>
34. Iqbal M, Said O, Ibrahim O, Soliman A. Visual Sequelae of Computer Vision Syndrome: A Cross-Sectional Case-Control Study. *J Ophthalmol* [Internet]. 2 de abril de 2021 [citado 11 de mayo de 2023];2021:e6630286. Disponible en: <https://doi.org/10.1155/2021/6630286>
35. Ranasinghe P, Wathurapatha WS, Perera YS, Lamabadusuriya DA, Kulatunga S, Jayawardana N, et al. Computer vision syndrome among computer office workers in a developing country: an evaluation of prevalence and risk factors. *BMC Res Notes* [Internet]. 9 de marzo de 2016;9:150. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s13104->

- 016-1962-1
36. Chawla A, Lim TC, Shikhare SN, Munk PL, Peh WCG. Computer Vision Syndrome: Darkness Under the Shadow of Light. *Can Assoc Radiol J J Assoc Can Radiol* [Internet]. febrero de 2019;70(1):5-9. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.carj.2018.10.005>
37. Al-Mohtaseb Z, Schachter S, Shen Lee B, Garlich J, Trattler W. The Relationship Between Dry Eye Disease and Digital Screen Use. *Clin Ophthalmol* [Internet]. septiembre de 2021 [citado 18 de mayo de 2023];Volume 15:3811-20. Disponible en: <https://doi.org/10.2147/OPHTH.S321591>
38. Chu CA, Rosenfield M, Portello JK. Blink Patterns: Reading from a Computer Screen versus Hard Copy. *Optom Vis Sci* [Internet]. marzo de 2014 [citado 18 de mayo de 2023];91(3):297-302. Disponible en: <https://doi.org/10.1097/OPX.0000000000000157>
39. Uchino Y, Uchino M, Yokoi N, Dogru M, Kawashima M, Okada N, et al. Alteration of Tear Mucin 5AC in Office Workers Using Visual Display Terminals: The Osaka Study. *JAMA Ophthalmol* [Internet]. 1 de agosto de 2014 [citado 21 de mayo de 2023];132(8):985. Disponible en: <https://doi.org/10.1001/jamaophthalmol.2014.1008>
40. Yin Z, Liu B, Hao D, Yang L, Feng Y. Evaluation of VDT-Induced Visual Fatigue by Automatic Detection of Blink Features. *Sensors* [Internet]. 25 de enero de 2022 [citado 11 de mayo de 2023];22(3):916. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/s22030916>
41. Estrada Araoz EG, Paricahua Peralta JN, Gallegos Ramos NA, Velasquez Giersch L. Síndrome visual informático en docentes peruanos de educación básica durante la pandemia por covid-19. *Univ Soc* [Internet]. 10 de enero de 2023 [citado 11 de mayo de 2023];15(1):93-100. Disponible en: <https://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus/article/view/3520>
42. Ministerio de Salud del Perú. Plan De Gestión De Salud Ocular Y Prevención De La Ceguera 2022 – 2026 [Internet]; Disponible en: <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/3676613/Documento%20T%C3%A9cnico%3A%20Plan%20de%20Gesti%C3%B3n%20de%20Salud%20Ocular%20y%20Prevenci%C3%B3n%20de%20la%20Ceguera%202022-2026.pdf?v=1663938962>
43. Gupta P, Rana M, Ratti M, Duggal M, Agarwal A, Khurana S, et al. Association of screen time, quality of sleep and dry eye in college-going women of Northern India.

- Indian J Ophthalmol [Internet]. 2022 [citado 11 de mayo de 2023];70(1):51. Disponible en: https://doi.org/10.4103/ijo.ijo_1691_21
44. Kim AD, Muntz A, Lee J, Wang MTM, Craig JP. Therapeutic benefits of blinking exercises in dry eye disease. Contact Lens Anterior Eye [Internet]. junio de 2021 [citado 18 de mayo de 2023];44(3):101329. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.clae.2020.04.014>
45. Talens-Estarelles C, Cerviño A, García-Lázaro S, Fogelton A, Sheppard A, Wolffsohn JS. The effects of breaks on digital eye strain, dry eye and binocular vision: Testing the 20-20-20 rule. Contact Lens Anterior Eye [Internet]. abril de 2023 [citado 18 de mayo de 2023];46(2):101744. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.clae.2022.101744>
46. Jaadane I, Boulenguez P, Chahory S, Carré S, Savoldelli M, Jonet L, et al. Retinal damage induced by commercial light emitting diodes (LEDs). Free Radic Biol Med [Internet]. julio de 2015 [citado 11 de mayo de 2023];84:373-84. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.freeradbiomed.2015.03.034>
47. Lovell-Patel R, Ajiboye A, Manfrin A. Evaluation of the effectiveness of the Super Enhanced Single Vision Lens 01 (SESL01) in reducing symptoms of computer vision syndrome (CVS): A study protocol for a double-blind, two-arm parallel randomized controlled trial. Contemp Clin Trials [Internet]. febrero de 2023 [citado 12 de mayo de 2023];125:107046. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.cct.2022.107046>
48. Vilchez-Cornejo J, Quiñones-Laveriano D, Failoc-Rojas V, Acevedo-Villar T, Larico-Calla G, Mucching-Toscano S, et al. Salud mental y calidad de sueño en estudiantes de ocho facultades de medicina humana del Perú. Rev Chil Neuro-Psiquiatr [Internet]. diciembre de 2016 [citado 11 de mayo de 2023];54(4):272-81. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-92272016000400002>
49. Mohammadbeigi A, Absari R, Valizadeh F, Saadati M, Sharifimoghadam S, Ahmadi A, et al. Sleep Quality in Medical Students; the Impact of Over-Use of Mobile CellPhone and Social Networks. J Res Health Sci [Internet]. 27 de marzo de 2016 [citado 11 de mayo de 2023];16(1):46-50. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7189085/>
50. Machado-Duque ME, Echeverri Chabur JE, Machado-Alba JE. Somnolencia diurna excesiva, mala calidad del sueño y bajo rendimiento académico en estudiantes de Medicina. Rev Colomb Psiquiatr [Internet]. 1 de julio de 2015 [citado 11 de mayo de

- 2023];44(3):137-42. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.rcp.2015.04.002>
51. Grimaldi-Puyana M, Fernández-Batanero JM, Fennell C, Sañudo B. Associations of Objectively-Assessed Smartphone Use with Physical Activity, Sedentary Behavior, Mood, and Sleep Quality in Young Adults: A Cross-Sectional Study. *Int J Environ Res Public Health* [Internet]. enero de 2020 [citado 11 de mayo de 2023];17(10):3499. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/ijerph17103499>
52. Ochoa Gamero L, Rodriguez Pullchz C. Relación entre el Síndrome Visual Informático y el impacto de la cefalea en estudiantes de Medicina de la Universidad Católica Santa María Arequipa 2022 [Internet]. [Arequipa, Perú]: Universidad Católica de Santa María; 2022. Disponible en: <https://repositorio.ucsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12920/11898/70.2837.M.pdf?sequence=1>
53. Meneses Castañeda RM, Ramos Rodriguez SL, Molfino Jaramillo CDC, Sánchez Miraval EL, Stein Montoro DF, Chávez Rodríguez LG. Computer visual syndrome in medical students in virtual education of a Peruvian university during 2021. *Rev Fac Med Humana* [Internet]. 15 de enero de 2023 [citado 12 de mayo de 2023];23(1):25-32. Disponible en: <https://doi.org/10.25176/RFMH.v23i1.5525>
54. Huapaya Caña YA. Validación del instrumento "Computer Vision Syndrome Questionnaire CVS-Q" en el personal administrativo en Lima 2019 [Internet]. [Lima - Perú]: Universidad Peruana Cayetano Heredia; 2020. Disponible en: https://repositorio.upch.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12866/8531/Validacion_HuapayaCana_Yessenia.pdf?sequence=1&isAllowed=y
55. Escobar-Córdoba F, Eslava-Schmalbach J. [Colombian validation of the Pittsburgh Sleep Quality Index]. *Rev Neurol* [Internet]. 1 de febrero de 2005;40(3):150-5. Disponible en: <https://doi.org/10.33588/rn.4003.2004320>
56. Logaraj M, Madhupriya V, Hegde S. Computer vision syndrome and associated factors among medical and engineering students in chennai. *Ann Med Health Sci Res* [Internet]. marzo de 2014;4(2):179-85. Disponible en: <https://doi.org/10.4103%2F2141-9248.129028>
57. Abudawood GA, Ashi HM, Almarzouki NK. Computer Vision Syndrome among Undergraduate Medical Students in King Abdulaziz University, Jeddah, Saudi Arabia. *J Ophthalmol* [Internet]. 1 de abril de 2020 [citado 11 de mayo de 2023];2020:1-7. Disponible en: <https://doi.org/10.1155/2020/2789376>

58. Ramirez - Castro R. Calidad de sueño y educación virtual bajo el contexto de la pandemia COVID-19, en estudiantes de segundo y tercer año de medicina. Arequipa - 2021 [Internet]. 2021. Disponible en: <https://repositorio.ucsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12920/10832/70.2688.M.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
59. Bellido D. Estrés académico y calidad de sueño en estudiantes universitarios de Arequipa [Internet]. 2022. Disponible en: <https://repositorio.ucsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12920/12173/76.0484.PS.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
60. Ojeda J, Padilla E. Calidad de sueño y estrés académico en estudiantes universitarios [Internet]. 2018. Disponible en: <https://repositorio.ucsm.edu.pe/handle/20.500.12920/8411>
61. Guillon M, Maïssa C. Tear film evaporation—Effect of age and gender. *Contact Lens Anterior Eye* [Internet]. agosto de 2010 [citado 22 de mayo de 2023];33(4):171-5. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.clae.2010.03.002>
62. Truong S, Cole N, Stapleton F, Golebiowski B. Sex hormones and the dry eye. *Clin Exp Optom* [Internet]. 1 de julio de 2014 [citado 22 de mayo de 2023];97(4):324-36. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/cxo.12147>



Anexo 1: Consentimiento informado

La presente investigación “Factores asociados al síndrome visual informático y su relación con la calidad del sueño en los estudiantes de medicina de UCSM, Arequipa 2023”. Busca determinar la asociación entre síndrome visual informático (SVI) y factores como la enfermedad ocular, ergometría visual y hábito de uso de dispositivo, así como su relación con la calidad de sueño.

Al tratarse de una actividad académica, se solicita su participación mediante el llenado del siguiente cuestionario, con el conocimiento de que puede abstenerse de responder al cuestionario sin ninguna justificación. El procedimiento será anónimo y confidencial, las respuestas no serán conocidas por terceros. Si tiene alguna pregunta durante cualquier etapa del estudio puede comunicarse con Anghella Garcia Ramirez o Andrea Tairo Rivera, autoras de la presente investigación al correo de andrea.tairo@ucsm.edu.pe, garcia.anghella@gmail.com ¿Acepta voluntariamente participar en este estudio?

a) Si

b) No

Anexo 2: Ficha de recolección de datos

1. Edad:
 1. Menos a 18
 2. 18-21 años
 3. 22-25 años
 4. 26 o más
2. Sexo:
 1. Masculino
 2. Femenino
3. Etapa de estudios: Año de estudios
 1. Primer año
 2. Segundo año
 3. Tercer año
 4. Cuarto año
 5. Quinto año
 6. Sexto año
 7. Séptimo año
4. ¿Qué tipo de dispositivo utiliza para el desarrollo de sus actividades académicas y otros (ocio, entretenimiento, comunicación, etc.)? Puede marcar más de una opción.
 1. Computadora de escritorio o portátil(laptop)
 2. Celular o iPhone
 3. Tablet o iPad
 4. Otros
5. ¿Cuántas horas al día emplea frente a los dispositivos?
 1. De 1 a 4 horas
 2. De 4 a 7 horas
 3. Más de 7 horas
6. ¿Usted es usuario de lentes?
 1. Anteojos o gafas
 2. Lentes de contacto

3. No uso lentes
7. ¿Usted utiliza alguna de las siguientes medidas de protección? Nota: Puede marcar más de una entre las primeras 3 alternativas o SOLO no tomó ninguna medida preventiva.
 1. Uso de lágrimas artificiales y/o gotas lubricantes
 2. Descansos frecuentes: Ojos cerrados por un tiempo
 3. No tomó ninguna medida preventiva
8. ¿Presenta usted alguna patología ocular?
 1. Astigmatismo
 2. Miopía
 3. Hipermetropía
 4. Otros
 5. No
9. ¿Usted tiene diagnosticada alguna de las siguientes enfermedades: Hipertensión arterial, diabetes mellitus, tuberculosis, enfermedades autoinmunes (artritis reumatoide, síndrome de Sjogren)?
 1. Si
 2. No

Anexo 3: Cuestionario CSV-Q

Indique si ha percibido alguno de los siguientes síntomas durante el uso de la COMPUTADORA o LAPTOP.

Para FRECUENCIA considere:

1. Nunca: El síntoma nunca ha ocurrido.
2. Ocasionalmente: El síntoma se ha presentado una o dos veces a la semana.
3. A menudo: El síntoma se ha presentado más de dos veces a la semana.

Para INTENSIDAD considere:

1. SEVERA como la que le imposibilita seguir usando el COMPUTADOR o LAPTOP
2. MODERADA como la que permite realizar sus actividades laborales.

DIMENSIÓN: SÍNTOMAS VISUALES					
	FRECUENCIA			INTENSIDAD	
	Nunca	Ocasionalmente	A menudo o siempre	Moderada	Intensa
Visión borrosa					
Visión doble					
Dificultad al enfocar en visión de cerca					
Aumento de sensibilidad a la luz					
Halos de colores alrededor de los objetos					
Sensación de ver peor					
Dolor de cabeza					

DIMENSIÓN: SÍNTOMAS OCULARES					
	FRECUENCIA			INTENSIDAD	
	Nunca	Ocasionalmente	A menudo o siempre	Moderada	Intensa
Ardor					
Picor					
Sensación De Cuerpo Extraño					
Lagrimero					
Parpadeo Excesivo					
Enrojecimiento Ocular					
Dolor Ocular					
Pesadez De Parados					
Sequedad					

Anexo 4: Cuestionario de Pittsburg de calidad de sueño

1. En las últimas 4 semanas, normalmente ¿cuál ha sido su hora de irse a acostar?
(utilice sistema de 24 horas)
 1. Escriba la hora habitual en que se acuesta: _____
2. En las últimas 4 semanas, normalmente ¿cuánto tiempo habrá tardado en dormirse
(conciliar el sueño) en las noches?
 1. Escriba el tiempo en minutos: _____
3. En las últimas 4 semanas, habitualmente ¿A qué hora se levantó de la cama por la
mañana y no ha vuelto a dormir? (Utilice sistema de 24 horas)
 1. Escriba la hora habitual de levantarse: _____
4. En las últimas 4 semanas, en promedio, ¿cuántas horas efectivas ha dormido por
noche?
 1. Escriba las horas que crea que durmió: _____
5. En las últimas 4 semanas, ¿Cuántas veces ha tenido problemas para dormir a causa
de: _____

	NINGUNA VEZ EN LAS ÚLTIMAS SEMANTAS	. MENOS DE UNA VEZ A LA SEMANA	UNO O DOS VECES A LA SEMANA	TRES O MÁS VECES A LA SEMANA
¿No poder quedarse dormido(a) en la primera media hora?				
¿Despertarse durante la noche o la madrugada?				
¿Tener que levantarse temprano para ir al baño?				
¿No poder respirar bien?				
¿Toser o roncar ruidosamente?				
¿Sentir frío?				

¿Sentir demasiado calor?				
¿Tener pesadillas o “malos sueños”?				
¿Sufrir dolores?				

Otras razones: _____

- En las últimas 4 semanas:

	BASTANTE BUENA	BUENA	MALA	BASTANTE MALA
6. ¿Cómo valoraría en conjunto la calidad de su sueño?				

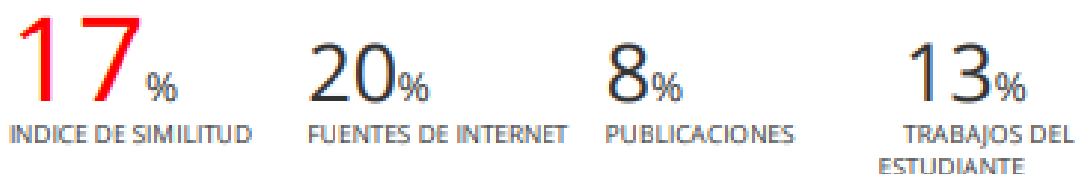
	NINGUNA VEZ EN LAS ÚLTIMAS 4 SEMANAS	MENOS DE UNA VEZ A LA SEMANA	UNO O DOS VECES A LA SEMANA	TRES O MÁS VECES A LA SEMANA
7. ¿Cuántas veces habrá tomado medicinas para dormir por su cuenta o recetadas por el médico?				

<p>8. ¿Cuántas veces ha sentido somnolencia (o mucho sueño), cuando conducía, comía o desarrollaba alguna otra actividad?</p>				
---	--	--	--	--

	NADA	POCO	REGULAR O MODERADO	MUCHO O BASTANTE
<p>9. ¿Qué tanto problema ha tenido para mantenerse animado (a) o entusiasmado (a) al llevar a cabo sus tareas o actividades?</p>				

FACTORES ASOCIADOS AL SÍNDROME VISUAL INFORMÁTICO Y SU RELACIÓN CON LA CALIDAD DEL SUEÑO EN LOS ESTUDIANTES DE MEDICINA DE UCSM, AREQUIPA 2023

INFORME DE ORIGINALIDAD



FUENTES PRIMARIAS

1	Submitted to Universidad Católica de Santa María Trabajo del estudiante	5%
2	www.scielo.org.pe Fuente de Internet	2%
3	repositorio.urp.edu.pe Fuente de Internet	2%
4	renati.sunedu.gob.pe Fuente de Internet	1%
5	hdl.handle.net Fuente de Internet	1%
6	Submitted to Universidad Catolica De Cuenca Trabajo del estudiante	1%
7	tesis.ucsm.edu.pe Fuente de Internet	1%
8	www.thefreelibrary.com Fuente de Internet	1%

9	optica-real.es Fuente de Internet	1 %
10	www.researchgate.net Fuente de Internet	1 %
11	laplageemrevista.editorialaar.com Fuente de Internet	1 %
12	Submitted to Universidad de San Martín de Porres Trabajo del estudiante	1 %
13	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	1 %

Excluir citas

Apagado

Excluir coincidencias < 1%

Excluir bibliografía

Apagado

