

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua
UNAN – LEÓN

Facultad de Ciencias Médicas
Carrera de Medicina



Tesis para optar al título de Doctor en Medicina y Cirugía.

Tema: Prevalencia de astenopía asociada al uso prolongado de aparatos tecnológicos en estudiantes de Ingeniería en Sistemas de Información de la UNAN-León en el segundo semestre 2017.

Autores:

- Br. Agnieszka María Mayorga Robinson
- Br. Gerald Antonio López Solís

Tutores:

- Dr. José Antonio Agüero. MD.
Especialista en Oftalmología.
- Dr. Gregorio Matus. MD.
Máster en Salud Pública y Epidemiología.
Departamento de Salud Pública

Diciembre 2017

Índice

Resumen.....	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Introducción.....	1
Antecedentes.....	2
Justificación.....	4
Planteamiento del problema.....	5
Objetivos.....	6
Marco Teórico.....	7
I. El ojo	7
a) Anatomía del ojo.....	7
b) Fisiología de la visión.....	9
II. Astenopia	11
Materiales y Métodos.....	16
Resultados.....	23
I. Datos sociodemográficos.....	23
II. Prevalencia de Astenopía.....	24
III. Cuadro clínico de Astenopía.....	25
IV. Aparatos tecnológicos más utilizados.....	27
Discusión	28
Conclusiones.....	31
Recomendaciones.....	32
Referencias.....	33
Anexos.....	37

RESUMEN

Introducción: Las computadoras han sido uno de los aportes más importante de los últimos años, hoy en día es muy común su uso para cumplir con las distintas actividades; pero, el uso prolongado de éstas produce afectaciones a nivel visual, principalmente la astenopía. **Objetivo:** Determinar la prevalencia de astenopía, el uso prolongado de aparatos tecnológicos (computadoras, tabletas y celulares) y la aparición de síntomas de astenopía en los estudiantes de Ingeniería en Sistemas de Información de la UNAN-León en el segundo semestre 2017. **Materiales y métodos:** Se realizó un estudio descriptivo de corte transversal. Se calculó mediante Epi Info versión 7.2, una muestra de 169 estudiantes de 1ro a 5to año. El muestreo fue probabilístico, aleatorio estratificado. Se facilitó un cuestionario para evaluar datos sociodemográficos, uso de los aparatos tecnológicos, cuadro clínico y condiciones ergoftermológicas. Se hizo medición de la agudeza visual. Se utilizó SPSS versión 21 para analizar los datos. **Resultados:** La mayoría de participantes tenían edades entre 20 y 24 años (50.3%). El 69.8% fueron del sexo masculino. La prevalencia de Astenopía fue de 26%. La computadora fue el aparato tecnológico que causaba más afectación y los síntomas más frecuente fueron la sensibilidad a la luz (62.5%), ardor ocular (50.3%) y cefalea (66.3%). **Conclusión:** La prevalencia de astenopía fue baja; sin embargo, el uso prolongado de la computadora, sumado a malas condiciones ergoftermológicas son los principales factores causantes de este problema, por lo que deben prevenirse tempranamente.

Palabras clave: astenopía, prevalencia, uso prolongado, computadoras.

Dedicatoria

A Dios, que nos ha brindado la sabiduría y el entendimiento para culminar exitosamente nuestras metas.

A nuestros padres, que nos han guiado y apoyado en nuestra decisión de convertirnos en médicos.

A nuestros maestros, que nos han brindado herramientas para adquirir conocimiento.

Agradecimientos

A Dios, por brindarnos la vida y la sabiduría que nos ha permitido avanzar todos estos años para culminar nuestra meta.

A nuestros padres, que nos han guiado desde pequeños, nos han animado en todo momento y confiaron siempre en nuestras capacidades.

A nuestros tutores, Dr. Gregorio Matus y Dr. José Antonio Agüero, que tuvieron paciencia orientándonos y fueron pilares para la realización de este trabajo.

A todas las demás personas que de una u otra forma con sus consejos permitieron que este trabajo se llevara a cabo.

Introducción

El ser humano con el fin de desarrollar de una manera más rápida y fácil sus actividades ha realizado grandes avances en la tecnología. El uso de computadoras ha sido uno de los aportes más importantes de los últimos años y hoy en día es muy común su uso para cumplir con las distintas actividades laborales simplificándolas, volviendo más interesante y fácil el manejo de la información. Por ejemplo, ha simplificado la realización de actividades administrativas y estadísticas que antes eran muy tediosas; sin embargo acarrea consigo problemas para la salud y seguridad de las personas.^{1,2}

Las afectaciones más frecuentes en la salud de los estudiantes que hacen uso por tiempo prolongado con computadoras son a nivel músculo-esquelético causando dolor muscular, parestesias de miembros inferiores, fatiga postural y entre las afectaciones visuales están la astenopía.^{3,4}

La astenopía ocurre cuando se realiza una actividad prolongada que exige a una persona mantener la visión cercana y fija a un objeto, en este caso a un ordenador provocando que los músculos oculomotores y ciliares realicen contracción sostenida. Algunos de los signos y síntomas que acompañan a la astenopía por lo antes explicado son dolor ocular, sensación de lagrimeo, cefalea y prurito ocular. Asimismo las malas posturas de la cabeza y hombros mientras se utiliza una computadora agravan los problemas antes mencionados.^{5,6}

Este trabajo tiene como propósito determinar la prevalencia de astenopía y su relación con el uso prolongado de aparatos tecnológicos de uso frecuente como computadoras, tabletas y celulares en los estudiantes de Ingeniería en Sistemas de Información de la UNAN-León y proponer medidas educacionales para evitar este problema que va en aumento día a día.

Antecedentes

Sánchez y compañía llevaron a cabo un estudio de cohorte sobre los factores de riesgo de astenopía en operadores de computadoras. Se les aplicó un cuestionario laboral y un examen oftalmológico antes y después de la misma. Los resultados expresan la incidencia de astenopía en 68.5% del grupo expuesto y 47.7% del grupo no expuesto. Los factores de riesgo más significativos fueron las malas condiciones de iluminación y contraste, la distancia de observación a la pantalla, el tiempo prolongado utilizando la computadora y el tipo de trabajo que realizaban.⁷

Iribarren y sus colaboradores realizaron un estudio transversal sobre la función visual en el trabajo con computadoras. Realizan un cuestionario y examen oftalmológico a los trabajadores de telemarketing de una empresa de Buenos Aires indagando el tiempo de uso de computadoras y la presencia de síntomas de fatiga visual. Como resultado, demostraron la fuerte asociación de síntomas de astenopía y su aparición más de 2 veces en la semana por el uso de computadoras.⁸

Fernández y Col. realizaron un estudio descriptivo transversal sobre el Síndrome del computador en estudiantes pre-universitarios en Cuba. Se les realizó a 45 participantes una valoración clínica y un examen oftalmológico. Los resultados expresan como síntomas predominantes la cefalea (82.2%) y fatiga ocular (75.5%). En las personas que el tiempo de uso de computadoras era superior a 4 horas de trabajo continuo se encontró un 70% de sintomatología, así como la prevalencia de estos en personas con como miopía y la mejoría del cuadro clínico con un descanso de 15 – 25 minutos (51.2%).⁹

Tamayo y compañía llevaron a cabo un estudio de casos y controles sobre el uso de computadoras personales, las condiciones de trabajo y salud en los trabajadores de un diario informativo. El resultado más importante fue el aumento de graduación de sus lentes en el último año. También persistió la presencia de síntomas de astenopía debido al extenso número de horas frente a la computadora por la constante redacción.¹⁰

Hernández et al. Realizaron un estudio transversal para determinar los riesgos asociados al uso de pantallas de visualización de datos en trabajadores de medianas empresas en Hidalgo. Se aplicó una encuesta a 400 personas y los resultados indicaron que más del 50% padece de problemas visuales. Asimismo destaca que los trabajadores no contaban con las condiciones adecuadas para su trabajo tales como iluminación, espacio, inmobiliario y cableado.³

Matus y Col. Realizaron un estudio analítico de corte transversal para establecer los factores de riesgo de astenopía y su relación con el desempeño académico de los estudiantes de Medicina de la UNAN León. Abordaron a 96 estudiantes y los resultados revelaron que el 54% de éstos presentaron astenopía, 57% de los casos estaban asociados a un mal desempeño académico y el principal factor de riesgo para presentar este problema era el uso de aparatos tecnológicos por más de 4 horas continuas.¹¹

Arias y compañía, realizaron una investigación documental acerca de los efectos de los dispositivos electrónicos sobre el sistema visual. Se toman en cuenta dispositivos como televisores, videoconsolas, tabletas, computadoras personales y teléfonos inteligentes. Tras la revisión de 21 artículos concluyen que este tipo de dispositivos no producen un daño orgánico visual; pero sí influyen en la aparición de astenopía si se usan de manera inadecuada o sin tomar medidas de protección adecuadas.¹²

Justificación

La utilización de aparatos tecnológicos simplifica las actividades laborales, educativas y de aprendizaje. Sin embargo el uso por más de cuatro horas sin periodos de descanso predispone a la astenopía. Existen algunos estudios que plantean la relación de ésta con el uso de computadoras; sin embargo hay pocos estudios realizados en Latinoamérica.

Existen publicaciones sobre las repercusiones de los celulares en la salud; pero todavía no se han realizado estudios que demuestren su relación con astenopía. Por otro lado, el uso de tabletas es cada día más frecuente en las actividades de un estudiante ya que una de sus ventajas es que son más ligeras y fáciles de movilizar en relación a una computadora; sin embargo la mayoría de las personas no controlan el brillo de ésta o la distancia en la que las usan.

Por lo anterior, se estudiará la prevalencia de astenopía y su relación con el uso prolongado de aparatos tecnológicos en los estudiantes de Ingeniería en Sistemas de Información de la UNAN-León. Este grupo, debido a las exigencias propias de su carrera invierte un gran número de horas utilizando computadoras o tabletas predisponiéndolos a sufrir astenopía. Por otro lado, utilizan constantemente sus celulares.

Los resultados obtenidos en ésta investigación servirán para brindar información más reciente sobre este tema poco estudiado en nuestro país, instruir al lector y concientizar sobre la importancia de la salud visual. También se podrá determinar el daño en relación a cada aparato tecnológico utilizado. Asimismo, orientarles a los estudiantes que implementen técnicas para prevenir la astenopía y así realizar sus actividades de aprendizaje sin exponerse al riesgo de experimentar este tipo de afectación.

Planteamiento del problema

En los últimos años ha venido incrementando el número de problemas visuales en personas que laboran por tiempo prolongado frente a una computadora. La molestia más frecuente es la astenopía.¹³ Ésta cobra importancia como tema de estudio después de 1970 con la introducción de las unidades de pantallas de computadora en las oficinas.¹⁴ La Organización Internacional para Estandarización (ISO en inglés), realizó un intento para disminuir este problema; sin embargo, aún con esta medida en nuestros días muchas personas sufren este problema.¹⁵

La prevalencia de astenopía es referida en algunos estudios entre el 10 y 40% y un estudio realizado en un diario informativo la refiere en el 85%.¹³ Los signos y síntomas que conforman éste problema y que son referidos con mayor frecuencia son cefalea, visión borrosa, dolor ocular y sensibilidad a la luz. Al experimentar estas molestias disminuye el desempeño laboral de quien las experimenta.¹⁵

Por lo anteriormente mencionado se plantea la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuál es la prevalencia de astenopía y su relación con el uso prolongado de aparatos tecnológicos en los estudiantes de Ingeniería en Sistemas de Información de la UNAN-León en el segundo semestre del 2017?

Objetivos

Objetivo general:

- Determinar la prevalencia de astenopía, el uso prolongado de aparatos tecnológicos (computadoras, tabletas y celulares) y la aparición de síntomas de astenopía en los estudiantes de Ingeniería en Sistemas de Información de la UNAN-León en el segundo semestre 2017.

Objetivos específicos:

1. Describir las características socio-demográficas de la población de estudio.
2. Determinar la prevalencia de astenopía en los estudiantes de Ingeniería en Sistemas de Información.
3. Identificar los signos y síntomas de astenopia más frecuentes que presentan los estudiantes al utilizar aparatos tecnológicos por tiempo prolongado.
4. Señalar cuáles son los aparatos tecnológicos que utilizan con mayor frecuencia y los que más molestia generan en los estudiantes de ingeniería en Sistemas de Información.

Marco teórico

I- El ojo.

a) Anatomía del ojo.

El globo ocular u ojo es el órgano encargado de la visión. Es un órgano par. El ojo tiene forma esférica, mide 25 milímetros en su diámetro anteroposterior y 23 milímetros en su diámetro transversal y vertical. Tiene un polo anterior y otro posterior y un ecuador que es el círculo perpendicular al eje del ojo. El ojo pesa 7g aproximadamente y es de consistencia firme.¹⁶

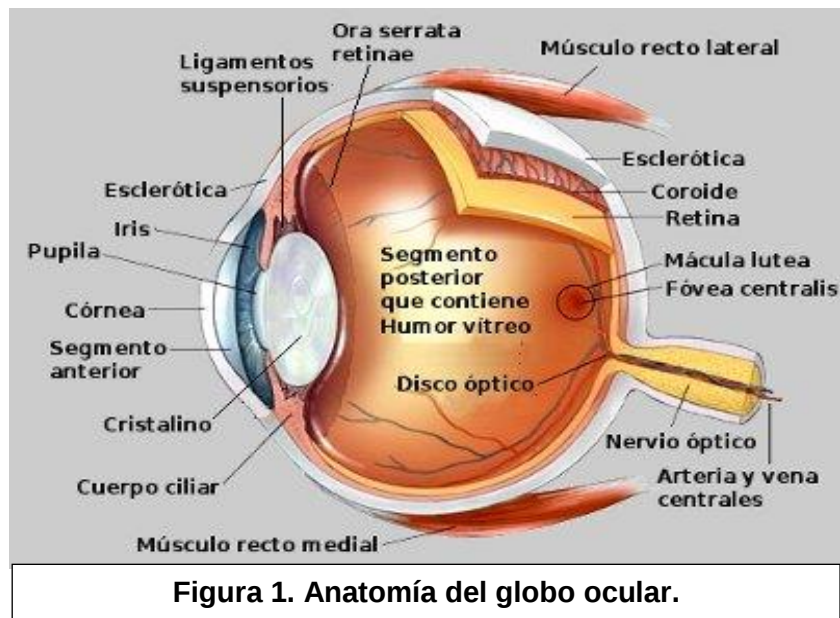


Figura 1. Anatomía del globo ocular.

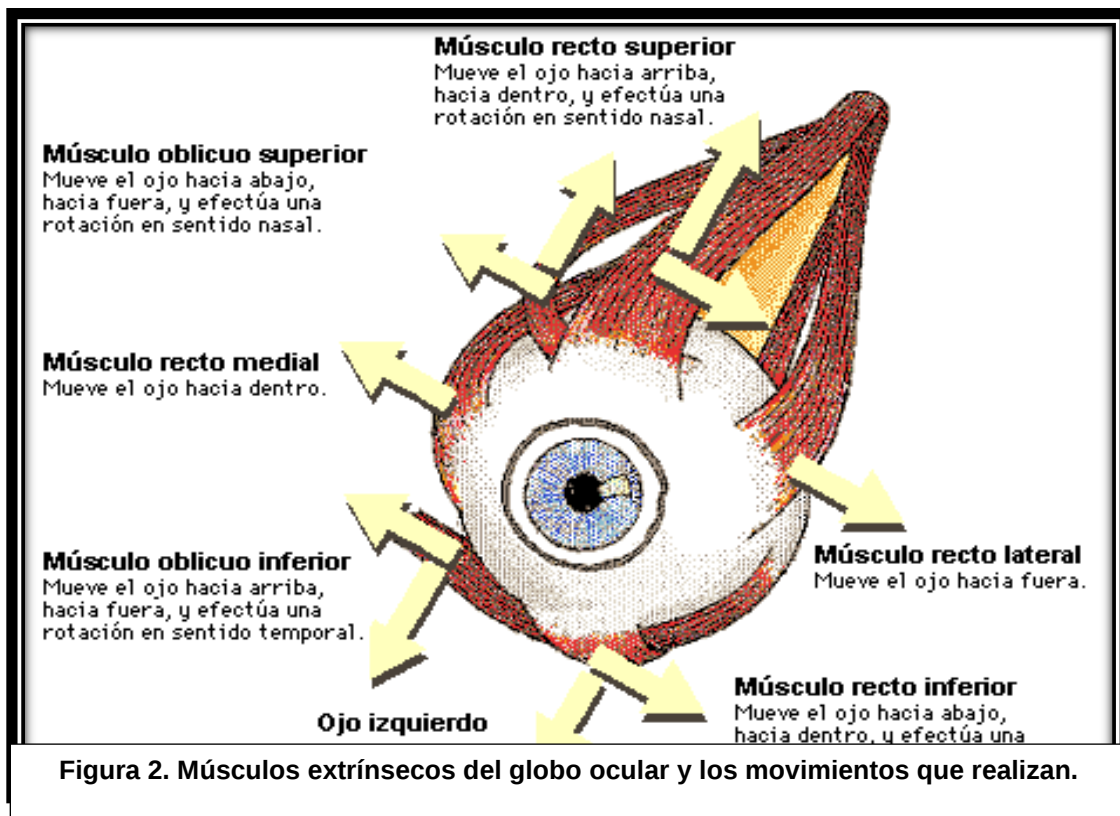
El globo ocular se compone de una pared y un contenido. La pared está formada por 3 membranas concéntricas:

- **Membrana externa o túnica fibrosa:** está conformada por la esclera en sus cinco sextas partes posteriores y la córnea que corresponde al sexto restante ubicado en la parte anterior del globo.¹⁶
- **Túnica vascular:** está conformada mayormente por la coroides, que se sitúa entre la esclera y la retina, y se ubica en la parte posterior del globo siguiendo paralelamente la esclera hasta el limbo. En la parte anterior se encuentra el cuerpo ciliar y el iris. El punto de división entre la coroides y el cuerpo ciliar e iris se denomina *ora serrata*; ésta se ubica anterior al ecuador y 6-7 milímetros posterior a la córnea.¹⁶

- **Membrana interna o túnica nerviosa:** Corresponde a la retina, se sitúa internamente a la túnica vascular y la llena completamente. Se divide en dos partes, la parte posterior sensorial, es la porción óptica y la parte anterior llamada ciliar e iridiana, que es epitelial y tapiza la cara interna del cuerpo ciliar.¹⁶

El contenido del globo ocular está conformado por el cristalino o lente ubicado en la parte posterior al iris, el humor acuoso que llena la cámara anterior del ojo y el humor vítreo en su parte posterior hasta la retina.¹⁶

Los músculos extra oculares que se encargan de darle la movilidad al ojo en todos los ejes son siete. Son el músculo elevador del párpado, los músculos rectos medial, lateral, superior y posterior y los músculos oblicuos superior y posterior.¹⁶



b) Fisiología de la visión.

El ojo equivale a una cámara fotográfica. Éste cuenta con un sistema de lentes, un sistema de apertura variable (la pupila) y una retina equivalente a la película. El sistema de lentes tiene 4 superficies de refracción:

- La separación de aire con la cámara anterior de la córnea.
- La separación entre la cámara posterior de la córnea con el humor acuoso.
- La separación del humor acuoso con la cara anterior del cristalino.
- La separación entre la cara posterior del cristalino con el humor vítreo.¹⁷

Si estas 4 superficies se sumaran y se tomaran como un todo se podría realizar una reducción del ojo. Esto se refiere a que el ojo podría tomarse como una sola superficie de refracción en el cual el punto central de la visión es a 17 milímetros de la retina. Asimismo, el poder dióptrico del ojo sería de 59 dioptrías cuando la acomodación del cristalino realice una visión de lejos.¹⁷

El poder dióptrico total del cristalino es de 20 dioptrías. Las señales nerviosas procedentes del encéfalo hacen que el cristalino pueda aumentar su curvatura para permitir la acomodación. Cabe señalar que la imagen percibida por el ojo es llega a la retina de forma invertida en relación al objeto. Esto se debe a que el cerebro está entrenado para considerar normal una imagen invertida; sin embargo la mente percibe el objeto en la posición que éste tiene.¹⁷

• Mecanismo de Acomodación

La acomodación es el fenómeno por el cual el cristalino cambia su forma para captar la imagen. El cristalino está compuesto por una cápsula elástica llena de líquido viscoso proteináceo transparente. En estado de reposo, el cristalino toma forma casi esférica por la retracción de éste elemento. Cabe destacar que hay 70 ligamentos suspensorios que fijan radialmente al cristalino en las superficies anteriores de coroides y retina permitiendo que éste sea plano en estado de reposo.¹⁷

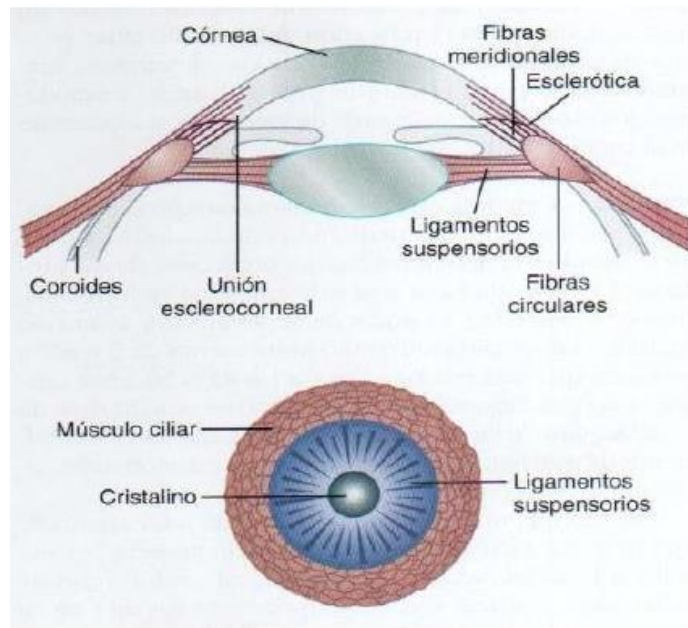


Figura 3. Mecanismo de acomodación del ojo

Por otro lado, en las inserciones laterales del cristalino se encuentran los músculos ciliares. Estos cuentan con fibras meridionales y fibras circulares. Cuando hay contracción, las fibras meridionales arrastran las inserciones periféricas de los ligamentos del cristalino en sentido medial hacia la córnea relajando la tensión ejercida en el cristalino. Las otras fibras adoptan una disposición circular a modo de esfínter haciendo que los ligamentos tiren menos de la cápsula del cristalino. Por lo anterior, el cristalino adquiere una forma más esférica, casi como un globo debido a la elasticidad de su cápsula.¹⁷

El músculo ciliar está controlado por señales nerviosas parasimpáticas procedentes de fibras del tercer par craneal (Nervio oculomotor). El estímulo parasimpático produce la contracción de cualquiera de las fibras del músculo ciliar, relajando los ligamentos del cristalino, aumentando su grosor y su poder dióptrico con el fin de enfocar la imagen de cerca. Para mantener enfocada esta imagen, se realizan impulsos parasimpáticos de manera creciente y sostenida.¹⁷

II- Astenopía

La computadora con el paso del tiempo y los avances tecnológicos se ha vuelto una herramienta muy utilizada. Esto se debe a que facilita todo tipo de tareas, por ejemplo; administrativas, de programación, industriales, comerciales, educativas, artísticas y demás áreas profesionales. Sin embargo; tiene repercusiones importantes en la salud de quien la utiliza. Puede producir afectaciones a nivel osteomuscular, visual, dermatológico y hasta reproductivo.⁷

A nivel visual los efectos se dividen en irreversibles a largo plazo y transitorios a corto plazo. Los efectos a largo plazo no están completamente demostrados; pero se cree que son cataratas, glaucoma y degeneración macular. Los efectos a corto plazo son la astenopía o fatiga visual producida por el uso excesivo de los músculos ciliares y extraoculares del ojo para mantener fija la visión.⁷

Se estima que 60 millones de personas presenta síntomas visuales por el uso del computador, demostrando que puede estar en continuo aumento, a medida que la gente tome conciencia de los síntomas generados por este síndrome, el personal médico incluyendo el oftalmólogo, debe alertarse, pues la evolución de este puede representar el surgimiento de una nueva epidemia del siglo XXI.¹⁸

La sintomatología producida por la astenopía puede dividirse en tres tipos. Los síntomas visuales incluyen visión borrosa o transitoria de la imagen, pérdida de la nitidez, diplopía, y sensibilidad a la luz. Los síntomas oculares con frecuencia son ardor ocular, necesidad de frotarse los ojos por sensación de sequedad ocular, sensación de pesadez de los párpados, enrojecimiento ocular y lagrimeo, Los síntomas neurológicos son la cefalea y los mareos.^{11, 18, 19, 20}

Etiología

Existen 3 mecanismos fisiopatológicos a los que se atribuye la fatiga visual:

- **Mecanismos de la superficie ocular:** La superficie ocular es la parte más externa del ojo. Está conformada por la película lagrimal, el epitelio de la córnea y el epitelio de la conjuntiva palpebral. La integridad de estas estructuras que funcionan como una sola es fundamental porque actúa a modo de barrera contra los agentes agresivos del ambiente.^{7,22} Una alteración en la película lacrimal puede favorecer la acción negativa de agentes químicos e infecciosos causantes de desórdenes queratoconjuntivales y astenopía severa.^{7, 21}
- **Mecanismos acomodativos:** Al usar computadoras, la observación de objetos e imágenes pequeñas situadas aproximadamente a un metro de distancia se considera trabajo fino; por otro, al activar mecanismos de acomodamiento y convergencia ocular a un metro o menos de distancia, independientemente del tamaño del objeto se realiza trabajo próximo. Al mantener un mecanismo de acomodamiento casi idéntico por muchas horas, los músculos carecen de oportunidad para descansar y disminuyen su capacidad de distenderse o relajarse.^{7,17, 21}
- **Mecanismos extra oculares:** Las condiciones fisicoquímicas y microbiológicas del ambiente pueden favorecer o exacerbar el cuadro de fatiga visual por el uso continuo de computadoras. Algunos factores extra oculares son la ubicación del monitor a una distancia o ángulo inadecuados; la temperatura e iluminación incorrectas; los efectos irritantes derivados del uso de cosméticos o de la presencia de contaminantes en el aire. El ambiente de las oficinas posee bajo porcentaje de humedad y alto contenido de sustancias contaminantes.^{7,21}

Por lo anterior, se deben llevar a cabo algunas medidas que permitan dar descanso a los ojos y permitirles enfocar a distancias diferentes de las que se mantiene al usar la computadora. Por ejemplo, parpadear intencionalmente y voltear a enfocar objetos distintos de la pantalla con frecuencia puede ayudar a prevenir el problema. También, el uso de soluciones oftalmológicas refrescantes para lubricar artificialmente los ojos podría ayudar y también utilizar filtros antirreflejos en las pantallas.^{7, 22}

Por otro lado, existen ciertos factores que son clave en la aparición de astenopía. Éstos pueden ser locales, ambientales y psicológicos.⁷ También influye el tiempo que pasa la persona frente a la computadora. Está demostrado que pasar más de 4 horas al día frente a un monitor produce fatiga visual.^{11, 14, 22}

Factores locales

Los factores locales pueden ser de origen acomodativo producto de un esfuerzo anormal de la acomodación de los defectos de refracción, nerviosos o retinales ya sea por hiperestesia, anestesia o cualquier otro defecto de la retina y finalmente musculares por debilidad o mala coordinación de los músculos extra oculares del ojo.⁷

Factores ambientales

Los factores ambientales se describen como el exceso o la mala distribución de la iluminación, los colores del entorno, el contraste entre éstos y el reflejo de la luz.⁷

Factores psicológicos

Los factores psicológicos incluyen el estrés generado por la gran carga laboral.⁷ Las personas que trabajan frente a un ordenador deben tener buena concentración, además realizan un gran esfuerzo cognitivo.⁷

Sin embargo, estos trabajos implican mucha presión, la realización de actividades monótonas y repetitivas, no hay trabajo en equipo debido a que cada persona está en su respectivo cubículo y a veces el mismo trabajador no se organiza bien. Lo anterior genera con frecuencia dolores de cabeza y cansancio.⁷

Otros factores

Existen otros factores que pueden contribuir a la aparición de síntomas visuales posterior al uso prolongado del computador. Estos son factores intrínsecos como alteraciones del mecanismo de acomodación del ojo incluyendo errores de refracción no corregidos adecuadamente o la existencia de forias o tropias.¹⁸

La importancia del cuidado visual en la industria es un tema de primer nivel. Se manejan dos temas de primordial importancia en salud industrial uno de ellos es el Síndrome de Visión de Computadora (SVC), y el otro es el de Ergonomía Visual (EV). Cualquiera de los puntos mencionados tiene una relación directa con el uso intensivo de la visión de los trabajadores industriales.¹⁹

La protección ocular indicada depende del tipo de trabajo que se está realizando. Existen riesgos potenciales para la vista en prácticamente todas las industrias, pero los que están más expuestos son los mecánicos, carpinteros, operarios de computador. Esto puede evitarse haciendo que los empleados utilicen el tipo de protección ocular adecuada según el trabajo que realizan.^{18, 19, 20, 22}

Un examen físico de la vista incluye básicamente una valoración de los aspectos enumerados en la siguiente tabla.⁷

Tabla N° 1. Examen oftalmológico	
Visión cercana	Capacidad de ver nítidamente sin esfuerzo a 13 o 16 pulgadas. (Distancia común cuando se trabaja en un escritorio)
Visión a distancia	Capacidad de ver nítidamente sin esfuerzo a 20 pies o más (por ejemplo al leer de una pizarra)
Astigmatismo	Por lo general una capacidad reducida para ver líneas verticales u horizontales nítidamente debido a una cornea con forma irregular.
Capacidad de enfoque	Capacidad de ver nítidamente cambiando de distancia.
Coordinación ocular	Capacidad de usar ambos ojos juntos.
Percepción de profundidad	Capacidad de juzgar distancias y relativas y moverse bien en un espacio tridimensional.
Percepción periférica	Capacidad de detectar objetos laterales mirando de frente.
Percepción cromática	Capacidad de distinguir los colores.
Ambliopía	Pérdida o reducción de la capacidad de ver nítidamente y con uno o ambos ojos.
Estrabismo	Mala alineación hoy regularidades y en los dos ojos cuando funcionan juntos para seguir objetos visuales.

Materiales y métodos

Tipo de estudio: Descriptivo de corte transversal.

Área de estudio: Se realizó en la Facultad de Ciencias y Tecnología de la UNAN-León la cual ofrece 7 carreras incluyendo Ingeniería en Sistemas de Información. Los estudiantes de ésta carrera reciben clase en 6 instalaciones las cuales son el laboratorio Alcalá I y laboratorio Hardware en el Centro de Investigación en Demografía y Salud (CIDS), el laboratorio Alcalá II en el edificio conocido como ATM ubicado frente al CIDS, el laboratorio CISCO en el Básico y 2 laboratorios ubicados en el Anexo de Derecho.

Período de estudio: La investigación se llevó a cabo en el período entre Agosto y Octubre de 2017.

Población de estudio: Los estudiantes de 1ro a 5to año de la carrera de Ingeniería en Sistemas de Información de la UNAN- León.

Muestra y muestreo: Debido a que la población de estudio son 356 personas, se tomó una muestra significativa para el estudio. Mediante el programa Epi Info versión 7.2, se calculó una muestra de la población seleccionada. Se tomó un intervalo de confianza del 95%, un margen de error del 5% y una prevalencia esperada del 30%. El resultado fue de 169 estudiantes para realizar la investigación.

El muestreo fue probabilístico y aleatorio estratificado. En la tabla siguiente puede observarse que la cantidad de estudiantes por año lectivo no es igual en cada año, así que se tomó al 35% de cada uno para que existiera uniformidad en la muestra por cada grupo. Se logró abordar la cantidad de estudiantes planificados para el estudio.

Ingeniería en Sistemas de Información UNAN León		
Año lectivo	Estudiantes	Muestra (35%)
I	86	41
II	62	29
III	66	31
IV	46	22
V	96	46
Total	356	169

Fuente y obtención de datos: La fuente de obtención de datos fue primaria, ya que estos fueron obtenidos directamente de los estudiantes mediante la realización de una encuesta de carácter anónimo.

También se llevó a cabo la medición de la agudeza visual con la cartilla de Snellen a cada uno de los participantes en ojo izquierdo y derecho; en el caso de los estudiantes con patología previa se les realizó la medición con lentes y sin lentes. Se trató de contar con un ambiente adecuado, con buena iluminación y respetando la distancia de 6 metros entre el participante y la cartilla de Snellen al momento de la medición.

Instrumento de recolección de datos: El instrumento fue un cuestionario diseñado con preguntas abiertas y cerradas, elaborado por los investigadores utilizando variables evaluadas en estudios anteriores. La encuesta contó con 4 acápites.

En el primer acápite recogía los datos generales de los participantes. En el segundo acápite se obtuvo información sobre el área de estudio en la que se desempeña y las horas promedio de exposición a los aparatos tecnológicos. En el

tercer acápite se investigó sobre la presencia de signos o síntomas de astenopía con preguntas cerradas y se caracterizaron con preguntas de opción múltiple.

En el cuarto acápite se preguntó sobre algunas condiciones ergoftalmológicas que los estudiantes realizan para mejorar la astenopía mientras estudian. Al final de la encuesta se anotó la agudeza visual del participante de su ojo izquierdo y derecho sin lentes y con lentes en caso de patología previa.

Procedimiento de recolección de datos: Previa autorización a las autoridades de la Facultad de Ciencias y Tecnología, se realizó una encuesta a la población de estudio según el año de estudio.

Se intentó abordarlos en algún horario donde se encontrara reunido todo o la mayor parte de los estudiantes que integraban cada año, sea en los laboratorios de computación o en aulas de clases.

Se le solicitó al responsable de la clase a impartirse en el momento de la encuesta su colaboración por mantener el orden del grupo. Los investigadores se presentaron, explicaron la encuesta y el procedimiento para la toma de la agudeza visual, se les repartió el cuestionario a los que desearon participar, tratando de cumplir con la cantidad de estudiantes establecida para que la muestra fuera significativa. Finalizado el llenado de la encuesta se tomó la agudeza visual a cada estudiante.

Plan de análisis: Se analizaron las variables cualitativas y cuantitativas. Se almacenaron los datos obtenidos en una base de datos del programa SPSS versión 21 con el fin de organizar mejor la información. Las medidas que se utilizaron en los cálculos estadísticos fueron prevalencia, frecuencia y porcentaje.

Se realizó la agrupación por grupo de edades de los participantes del estudio y se calculó frecuencia y porcentaje. Se realizó un gráfico de pastel para plasmar la distribución por sexo. También se calculó la distribución de los estudiantes según su procedencia y estado civil.

Por otro lado se calculó la prevalencia de astenopía de los participantes por año de estudio en una tabla de frecuencia. También se determinó de manera porcentual cuál de los aparatos es el que más afectación genera, la sintomatología más frecuente y las condiciones que mejoraban y empeoraban la astenopía. Se evaluó también si existía en ellos alguna patología oftalmológica previa.

Aspectos éticos: Previa revisión de los criterios de Helsinki y la realización del curso en línea de protección a los participantes humanos no se abordaron temas polémicos o que hayan causado molestia en los participantes, ni que expusieran su privacidad o la realización de algún procedimiento de índole invasivo. La encuesta fue de carácter anónimo. No se elaboró consentimiento informado por escrito; sin embargo se explicó detalladamente a los participantes sobre el estudio y su finalidad.

Operacionalización de variables

Variable	Descripción	Clasificación	Indicador	Escala
Edad	Tiempo transcurrido de un ser vivo desde su nacimiento hasta el momento de la entrevista	Cuantitativa continua	Cédula de identidad	16-22 años
Sexo	Condición orgánica que distingue a machos de hembras	Cualitativa nominal dicotómica	Cédula de identidad	Masculino Femenino
Procedencia	Origen o principio de donde nace o deriva una persona	Cualitativa nominal	Cédula de identidad	Chinandega León Managua Masaya Carazo Granada Rivas Nueva Segovia Madriz Jinotega Matagalpa Estelí Boaco Chontales Rio San Juan RAAN RAAS
Estado civil	Estado conyugal de las personas	Cualitativa nominal	Encuesta	Soltero/a Casado/a Unión estable

Aparatos tecnológicos	Objetos de uso para actividades estudiantiles, de aprendizaje, recreativas o de comunicación.	Cualitativa nominal	Encuesta	Computadora . Tableta. Celular.
Síntomas visuales	Molestias que ocurren en la visión	Cualitativa nominal	Encuesta	Visión borrosa. Diplopía. Sensibilidad a la luz.
Síntomas oculares	Molestias que ocurren en el globo ocular	Cualitativa nominal	Encuesta	Ardor ocular. Lagrimo. Enrojecimiento de ojos.
Síntomas neurológicos	Molestias que ocurren a nivel de sistema nervioso central	Cualitativa nominal	Encuesta	Dolor de cabeza. Mareos.
Uso prolongado de aparatos tecnológicos.	Tiempo mayor al recomendado para el uso de pantallas digitales.	Cuantitativa continua	Encuesta.	< de 4 horas continuas. > de 4 horas continuas.
Agudeza Visual	Es una medida de la capacidad del sistema visual para detectar, reconocer o resolver detalles espaciales en un test de alto contraste o con buen nivel de iluminación.	Cuantitativa ordinal	Tabla de Snellen	20/200 20/100 20/70 20/50 20/40 20/30 20/25 20/20 20/15 20/13 20/10

Caso de Astenopía	Toda persona con al menos un síntoma visual, ocular o neurológico sumado a una agudeza visual mayor o igual a 20/30.	Cualitativa nominal	Cuadro clínico + Agudeza Visual	Si No
-------------------	--	---------------------	---------------------------------	----------

Resultados

I. Datos socio demográficos:

De los 169 estudiantes de la carrera de Ingeniería en Sistemas de Información de la UNAN León, correspondientes a la muestra establecida se logró conseguir la participación de todos. Se obtuvo la participación de 41 estudiantes de I año, 29 de II año, 31 de III año, 22 de IV año y 46 de V año.

Se encontró que la mayor cantidad de participantes se encuentran en las edades entre 20 y 24 años correspondientes a un 50.3%. (Tabla 1). Por otro lado, el 70% de los participantes son del sexo masculino. (Gráfico 1). La mayor cantidad de participantes son originarios del departamento de León, siendo esto el 71% de la población. (Tabla 1). El 91.1% se encuentran solteros. (Tabla 1).

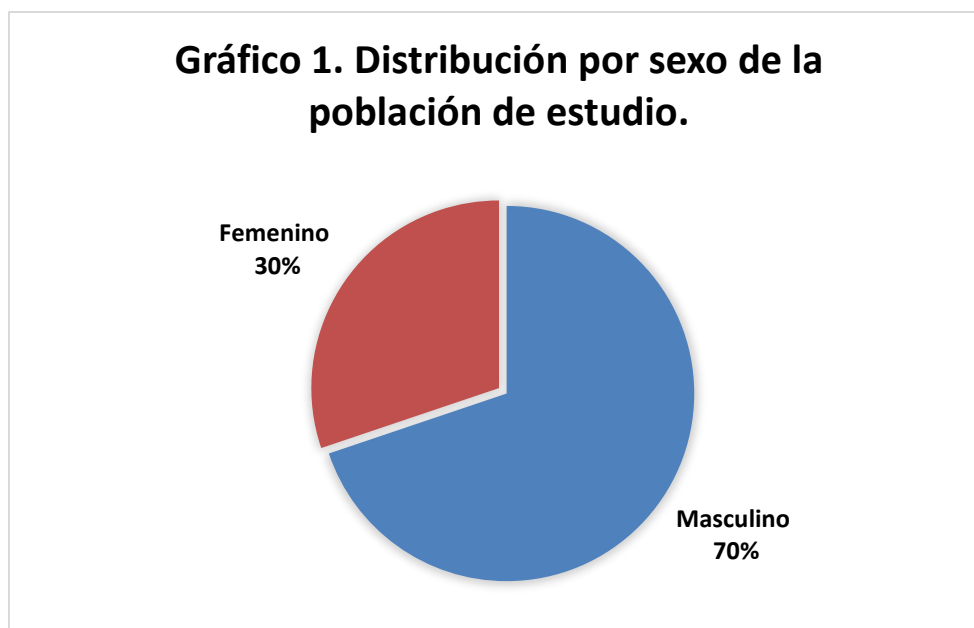


Tabla 1. Datos socio demográficos de la población de estudio.		
Distribución según edad.		
Rango de edades	Frecuencia	Porcentaje
<20 años	79	46.7
20-24 años	85	50.3
≥25 años	5	3
TOTAL	169	100
Distribución por procedencia de la población de estudio.		
Departamento	Frecuencia	Porcentaje
Chinandega	30	17.8
León	120	71.0
Managua	1	0.6
Masaya	1	0.6
Nueva Segovia	1	0.6
Madriz	1	0.6
Jinotega	4	2.4
Matagalpa	2	1.2
RAAN	6	3.6
RAAS	3	1.8
TOTAL	169	100
Distribución por estado civil de la población.		
Estado civil	Frecuencia	Porcentaje
Soltero	154	91.1
Casado	4	2.4
Unión estable	11	6.5
TOTAL	169	100

II. Prevalencia de Astenopía

La prevalencia global de Astenopía en los 169 de Ingeniería en Sistemas de Información evaluados es de 26%. En relación al año de estudio, los 46 estudiantes de V año presentaron la mayor prevalencia con un 34.8%. (Tabla 2). Por otro lado, de acuerdo al sexo de los participantes, la mayor prevalencia de astenopía la presentó el sexo masculino con un 52.3%. (Tabla 3).

Tabla 2. Prevalencia de Astenopía en los estudiantes de Ingeniería en Sistemas de Información según año de estudio			
Año de Estudio	Número	Casos	Prevalencia %
I	41	11	26.8
II	29	6	20.7
III	31	6	19.4
IV	22	5	22.7
V	46	16	34.8

Tabla 3. Prevalencia de Astenopía en los estudiantes de Ingeniería en Sistemas de Información según sexo			
Sexo	Número	Casos	Prevalencia %
Masculino	118	23	19.5
Femenino	51	21	41.2
Total	169	44	26.03

III. Cuadro clínico de Astenopía.

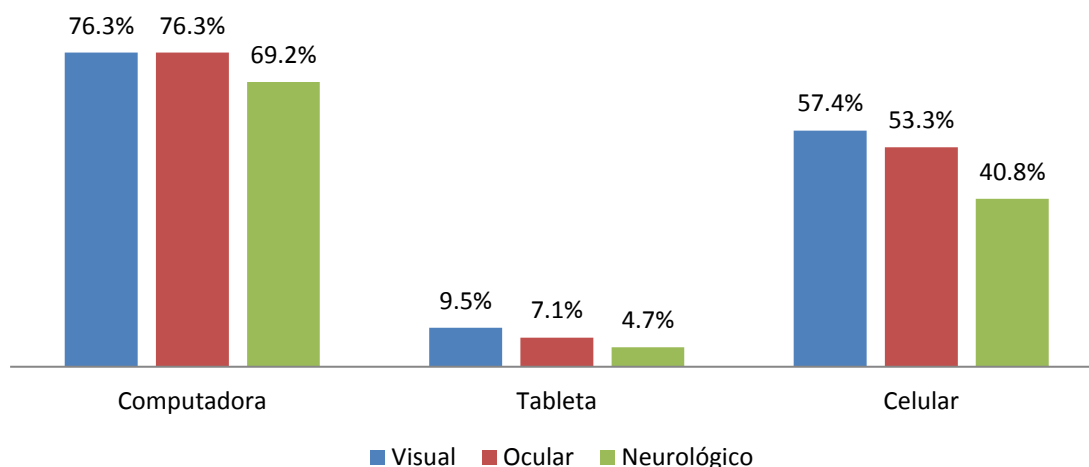
En relación a los síntomas visuales, la computadora fue el aparato tecnológico que causaba más afectación y el síntoma más frecuente fue la sensibilidad a la luz en un 62.5%. Los síntomas oculares que más experimentaron los estudiantes fueron causados igualmente por el uso de computadoras y el más frecuente fue el ardor ocular con un 50.3%. Asimismo, los síntomas neurológicos se debieron en su mayoría por el uso de computadora y el más frecuente fue cefalea en un 66.3%.(Tabla 4).

La computadora fue el aparato tecnológico con mayores manifestaciones clínicas y entre éstas sobresalieron los síntomas tanto visuales como oculares. (Gráfico 2).

Tabla 4. Manifestaciones clínicas y su porcentaje según uso de aparatos tecnológicos en la población de estudio. (n= 169)

Síntomas visuales	Computadora	Tableta	Celular
Visión borrosa	40.8%	3%	22.5%
Sensibilidad a la luz	62.5%	6.5%	42.6%
Diplopía	20.1%	0.6%	17.2%
Síntomas oculares			
Ardor ocular	50.3%	2.4%	36.1%
Lagrimo	36.1%	3%	29.6%
Enrojecimiento ocular	42%	3.6%	21.3%
Síntomas neurológicos			
Cefalea	66.3%	4.1%	38.5%
Mareos	24.3%	1.8%	13.6%

Gráfico 2. Manifestaciones clínicas según aparato tecnológico. (n= 169)



IV. Aparatos tecnológicos más utilizados

El aparato tecnológico que es utilizado por más horas continuas en los estudiantes de Ingeniería en Sistemas de Información es la computadora. El uso total de horas utilizándola excede 4 veces el tiempo considerado para presentar astenopía. (Tabla 5). Asimismo, el aparato que ellos refieren que más molestia visual les genera es la computadora con un 73% y el aparato que menos molesta les provoca es el celular con un 69%. (Tabla 5).

Tabla 5. Aparatos tecnológicos más utilizados y que causan mayor afectación en los estudiantes de Ingeniería en Sistemas de Información.			
Frecuencia de horas continuas del uso de los aparatos tecnológicos			
	Computadora	Celular	Tableta
Horas de uso continuo en clase	4 horas	0 horas	0 horas
Horas de uso continuo fuera de clases	4 horas	3 horas	2 horas
Total	8 horas	3 horas	2 horas
Porcentaje de aparatos tecnológicos causantes de síntomas de Astenopía.			
	Computadora	Celular	Tableta
Más molestia	73%	25%	2%
Menos molestia	21%	69%	10%

Discusión

La prevalencia de astenopía global en los estudiantes de Ingeniería en Sistemas de Información de la UNAN – León fue de 26% en un grupo etario entre 17 y 27 años. Contrasta un poco con la investigación de Matus y Col, donde la prevalencia fue de 54%, el estudio de Tamayo cuya prevalencia encontrada fue del 60%, con el estudio realizado por Sánchez et Al. Donde su prevalencia fue de 68.5%. Esto se debe a la edad de la población recolectada en los estudios mencionados, donde se refieren grupos etarios con mayor edad, mayor número de horas continuas frente al ordenador y los años de uso en relación a la población del presente estudio.^{4, 7, 12}

La prevalencia más elevada de astenopia por año de estudio se encontró en los estudiantes de V año, este grupo resulto ser los participantes con mayor tiempo de hora continuas diarias de uso del computador y celular; así como los participantes que presentaron al mismo tiempo al menos un síntoma visual, ocular y neurológico. Lo cual concuerda con los datos obtenidos en la investigación realizada por Tamayo y Col. Quienes comprobaron que las horas de uso del computador son proporcionales a la probabilidad de desarrollar astenopia.⁴

La prevalencia de astenopía en el sexo masculino (52.3%) fue mayor en relación al femenino (47.7%). En contraste el estudio de Tamayo y compañía, Sánchez et al. y Matus y Col. En los cuales la prevalencia estaba más orientada al sexo femenino en un 58%, 51.4% y 59% respectivamente. Cabe mencionar que las diferencias de uno y otro sexo en los estudios mencionados no son significativas, por lo que no podría considerarse el sexo como predisponente para presentar Astenopía.^{4, 7, 12}

Los síntomas que más afectaron a los estudiantes fueron cefalea (66.3%), sensibilidad a la luz (62.5%) y ardor ocular (50.3%), a su vez causados por el uso de la computadora. Esto coincide con los hallazgos de Hernández et al. Donde los síntomas más frecuentes fueron igualmente cefalea, fatiga y ardor ocular. El estudio de Sánchez y compañía también revela cansancio visual, cefalea y ardor ocular. Por lo tanto puede concluirse que éstos son los síntomas más frecuentes al hacer uso prolongado de computadoras.^{3, 7}

La repercusión visual por el uso de tabletas electrónicas encontrado en la población fue del 2% siendo esta la menor prevalencia de molestias generadas por un aparato tecnológico, de igual manera es el aparato que menos usan, con 2 horas al día, Hernández y Col. Llegaron a la conclusión de que el uso y abuso de pantallas afecta en menor o mayor grado la salud visual, lo cual se comprobó con los datos obtenidos.³

La computadora fue el aparato tecnológico que mayores síntomas visuales, oculares y neurológicos provoco de manera global en los participantes, de igual manera es el aparato que es usado a la menor distancia en relación con la recomendada para su uso, y sin ajustes de brillo de la pantalla ni de la calidad de iluminación del entorno donde se encuentra el estudiante. Gómez y Col. Obtuvo como resultado que tanto la distancia del ojo al ordenador y la cantidad de brillo que esta emite debe ser regulada para cada persona y de esta manera disminuir al máximo las posibilidades de desarrollar una patología ocular, lo que concuerda con los hallazgos antes mencionados y encontrados en la población de estudio.⁶

Cabe destacar, a pesar de no haber sido parte de los objetivos de ésta investigación, algunas actividades que los participantes del estudio realizaban en relación al uso de la computadora. Se puede mencionar la distancia entre el usuario de la computadora y la misma, la falta de un filtro de luz en las computadoras, que algunos de ellos no disminuía el brillo de sus aparatos tecnológicos y no contar con una buena iluminación al momento de hacer uso de los aparatos tecnológicos estudiados.

En relación a lo anterior, el estudio de Reyes y compañía plantea que una mala iluminación en el área de trabajo y mantener la computadora con un brillo y contraste elevado por tiempo prolongado, provoca fatiga visual, cefalea, entre otras manifestaciones. Asimismo, el estudio de Piñeda y col, refiere que la utilización de computadoras a una distancia menor de 40cm es un factor de riesgo importante para problemas visuales. Por lo que puede inferirse que los factores anteriormente mencionados predisponen a la población de estudio a experimentar astenopía.^{5, 13}

Las principales limitaciones del trabajo fueron la dificultad para localizar a la población de estudio. Esto ocurrió debido a que las aulas donde reciben clases estaban siendo remodeladas; por lo que sus horarios eran modificados constantemente en relación a la disponibilidad de otras instalaciones.

Otra limitación fueron algunos maestros que imparten clase en la carrera de Ingeniería en Sistemas, ya que hubo dificultad con algunos para abordar a la población de estudio. Por lo que tenía que abordarse a los estudiantes algunos minutos antes o después de sus jornadas de clase para facilitar la encuesta y realizar la medida de la Agudeza Visual.

Ciertamente existe información sobre astenopía y su relación con la computadora; sin embargo, no existen hasta el momento estudios que vinculen la presencia de este problema con el uso de los celulares y las tabletas. Por otro lado, el tipo de investigación realizada no permitió más que describir la existencia de sintomatología causada por estos aparatos. Por lo que se sugiere a las generaciones futuras el interés por realizar más investigaciones sobre este tema.

Conclusiones

Los estudiantes de Ingeniería en Sistemas de Información, debido a las competencias de aprendizaje de su carrera hacen uso frecuente de aparatos tecnológicos, principalmente la computadora. En el día utilizan el ordenador hasta 8 horas tanto en sus actividades académicas como actividades de distracción, lo cual los predispone a presentar Astenopía.

El uso prolongado de la computadora, es decir, por más de 4 horas continuas junto a un uso a distancias menores de 40cm, la mala iluminación del entorno y un brillo elevado de esta fueron factores causales del cuadro clínico de astenopía. Los síntomas más referidos fueron cefalea, sensibilidad a la luz y ardor ocular. Sin embargo el diagnóstico definitivo fue dado por la medición de una Agudeza Visual inadecuada.

Ciertamente, la prevalencia de astenopía fue relativamente baja (26%); sin embargo los que más la presentaron fueron los estudiantes de último año, es decir, los que más años llevan utilizando aparatos tecnológicos. La población que no padece de astenopia pero continúa haciendo uso de aparatos tecnológicos sin las medidas ergoftalmologicas necesarias, padecerá de ésta en algún momento de su vida universitaria o laboral; por lo que tiene que tomarse importancia a la prevención temprana de este problema.

Recomendaciones

A los estudiantes:

1. Realizar pausas de 15-20 minutos si las horas de uso continuo de los aparatos tecnológicos sobrepasa las 2 horas continuas.
2. No hacer uso por más de 4 horas continuas de los aparatos tecnológicos.
3. Adecuar filtros a las pantallas de las computadoras.
4. Usar la computadora entre 50-60 cm de distancia entre el ojo y la pantalla.
5. Adecuar el brillo de la pantalla de acuerdo a la intensidad de la luz del lugar donde se realiza la actividad con el aparato tecnológico.
6. Realizarse chequeos oftalmológicos periódicos.

A las autoridades académicas:

1. Promover el estudio investigativo de Astenopía y el uso adecuado de la computadora en los estudiantes y trabajadores de las distintas facultades de nuestra universidad.
2. Brindar exámenes oftalmológicos a los pacientes que ya han sido diagnosticados con Astenopia u otra patología ocular que pueda predisponer a su aparición.
3. Adecuar las instalaciones de los estudiantes de ingeniería en sistema de comunicación con las medidas ergonómicas necesarias para el correcto uso de las computadoras.

Referencias

1. Tamez S, Martínez S. Uso de computadoras personales y daño a la salud en trabajadores de un diario informativo. Salud Pública Mex 1993; 35:177-185. [Citado 21-05-16] Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/106/10635201.pdf>
2. Casillas E. Ramírez S. Síndrome de Fatiga Visual por uso de computadora. Revista Panamericana de Lentes de Contacto. Vol. 2, N° 1 enero/febrero/marzo 2010. [Citado 21-05-16] Disponible en: http://www.rpalc.com/artigos_pan_1_2010/RPALC_1_2010_ART3.pdf
3. Hernández T., Muñoz E., Castillo F., Sanchez G, Corichi A. Riesgos asociados al uso de pantallas de visualización de datos en trabajadores de medianas empresas del estado de Hidalgo. European Scientific Journal January 2015 edition vol.11, No.3 ISSN: 1857 – 7881. [Citado 21-05-16] Disponible en: <http://eujournal.org/index.php/esj/article/viewFile/4992/4822>
4. Tamayo Y., Salgado M. El síndrome visual informático. Un estudio realizado en el policlínico universitario rampa de septiembre a diciembre 2013. [Citado 05-06-16] Disponible en: <http://www.revtecnologia.sld.cu/index.php/tec/article/viewFile/334/385>
5. Reyes R. Prado L. Efectos del tiempo de exposición, tipografía y contraste de color entre texto/fondo en la astenopia provocada por lectura con pantallas de cristal líquido. Ação ergonômica 2011; 4, n.1. [Citado 05-06-16] Disponible en: <http://www.abergo.org.br/revista/index.php/ae/article/view/71/68>
6. Gómez A. Riesgos asociados al uso de pantallas de computador. IATREIA/Vol 5./N°1/Marzo/1992. [Citado 05-06-16] Disponible en: <https://aprendeonline.udea.edu.co/revistas/index.php/iatreia/article/view/3470/3232>
7. Sánchez F. Pérez C. Juárez C, Vélez N. Jiménez M. Factores de riesgo para la astenopia en operadores de terminales de computadoras. Salud Pública Mex 1996; 38:189-196. [Citado 06-06-16] Disponible en:

[http://bvs.insp.mx/rsp/_files/File/1996/num_3/vol38_n3%20factores%20de%20riesgo\(1\).pdf](http://bvs.insp.mx/rsp/_files/File/1996/num_3/vol38_n3%20factores%20de%20riesgo(1).pdf)

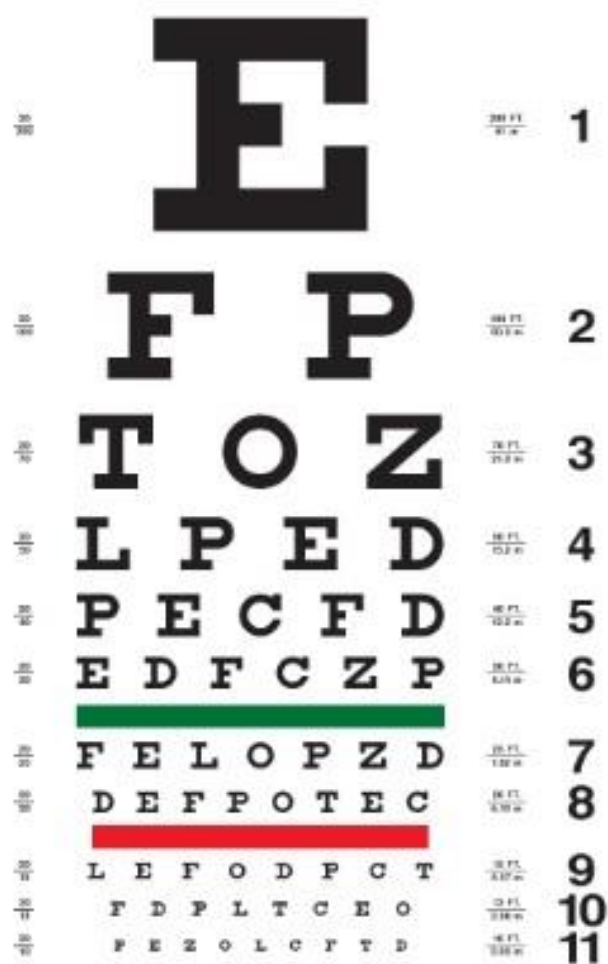
8. Iribarren R, Iribarren G, Fornaciari A. Estudio de la función visual en el trabajo con computadoras. Medicina (Buenos Aires) 2002; 62: 141-144. [Citado 06-06-16] Disponible en: http://www.medicinabuenosaires.com/revistas/vol62-02/2/v62_n2_p141_144.pdf
9. Fernández M, García E, Torres N. Síndrome de visión de la computadora en estudiantes preuniversitarios. Revista Cubana de Oftalmología. 2010; 23 (sup 2): 749-757. [Citado 21-09-17]. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21762010000400008
10. Tamez S, Ortiz L. Pérez J. Uso de computadoras personales, condiciones de trabajo y salud de trabajadoras(es) de un diario informativo. Salud Trab. (Maracay) 2012, Jul.-Dic., 20(2), 215-222. [Citado 28-06-16] Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/3758/375839305009.pdf>
11. Matus T. Merlo J. González D. Factores de riesgo de Astenopía y su relación con el desempeño académico de los estudiantes de Medicina de la UNAN León. [Citado 25-09-17] Disponible en Biblioteca del Hospital Escuela Oscar Danilo Rosales Arguello, León.
12. Arias A. Bernal N. Camacho L. Efectos de los dispositivos electrónicos sobre el sistema visual. Rev Mex Oftalmol. 2017;91(2):103---106. [Citado 23-09-17] Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0187451916300233>
13. Piñeda A. Montes G. Ergonomía Ambiental: Iluminación y confort térmico en trabajadores de oficinas con pantalla de visualización de datos. Rev. Ingeniería, Matemáticas y Ciencias de la Información Vol. 1 / Núm. 2 / julio - diciembre de 2014; pág. 55-78. [Citado 28-06-16] Disponible en: <http://ojs.urepublicana.edu.co/index.php/ingenieria/article/download/228/207>

14. Ukai, K. & Howarth, P. (2008). Visual Fatigue caused by viewing stereoscopic motion: Background theories and observation. Displays 29,106-116. U. S. Department Of Labor. [Citado 29-06-16] Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4306101/>
15. Ong, C., Koh, D. & Phoon, W. (1988). Review and reappraisal of health hazards of displays terminal. Displays. 9, 3-13. [Citado 29-06-16] Disponible en: <http://www.abergo.org.br/revista/index.php/ae/article/viewFile/71/68>
16. Rouviere H. Delmas A. Anatomía Humana Descriptiva topográfica y funcional. Tomo 1 Cabeza y Cuello. 11ª edición. Editorial Masson. Barcelona 2005. Versión Digital. [Citado 20-07-16] Disponible en Biblioteca del Hospital Escuela Oscar Danilo Rosales Arguello, León.
17. Hall J. Tratado de Fisiología Médica. 11º edición. Editorial Elsevier. Barcelona 2011. [Citado 20-07-16] Disponible en Biblioteca del Hospital Escuela Oscar Danilo Rosales Arguello, León.
18. Echeverria S. Giraldo D. Lozano L. Mejía P. y col. Síndrome de visión por computador: una revisión de sus causas y del potencial de prevención. Revista CES Salud pública. (Internet). 2012 Dic. Volumen 3, Número 2. Pág. 193-201. [Citado 21-07-16]
19. Reyes R. Solano A. Ergoftalmología: Análisis de los factores que inciden en la Astenopía de los trabajadores de inspección visual en la industria electrónica de ciudad Juárez. Sociedad de ergonomistas de México. Universidad Autónoma de nuevo león. (Internet) 2015 Nov. 136-147. [Citado 21-07-16] Disponible en: <http://www.semec.org.mx/archivos/7-14.pdf>
20. Estévez Y. Naranjo R. Pons L. Méndez T. Rúa R. Dorrego M. Defectos refractivos en estudiantes de la Escuela "Pedro D. Murillo". Rev Cubana Oftalmol [Internet]. 2011 Dic;24(2):331-344. [Citado 21-07-16]. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21762011000200013&lng=es

21. García P. García D. Factores asociados con el síndrome de visión por el uso de computador. Investig. andina [Internet]. 2010. Apr;12(20):42-52. [Citado 21-07-16] Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0124-81462010000100005&lng=en.
22. Vázquez I. Efecto del tiempo de exposición a pantallas de visualización de datos sobre la fatiga visual en digitadores del HNGAI – EsSALUD. Tesis para optar el Grado Académico de Magíster en Salud Ocupacional. Universidad Nacional Mayor De San Marcos. Perú 2012. [Citado 21-07-16] Disponible en: http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/cybertesis/2080/1/Vasquez_gi.pdf

ANEXOS

Cartilla de Snellen para cuantificar agudeza visual.



Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua

Facultad de Ciencias Médicas, León

Cuestionario sobre: *Prevalencia de Astenopía asociada al uso prolongado de aparatos tecnológicos en estudiantes de la carrera de Ingeniería En Sistemas de Información de la UNAN-León en el segundo semestre de 2017.*

Estimado participante. Somos estudiantes del VI curso de la carrera de Medicina y estamos realizando esta encuesta con el fin de recolectar datos para nuestra tesis, le agradecemos de antemano su colaboración y sinceridad al brindar la información solicitada. Se garantiza confidencialidad ya que los resultados de este estudio se utilizarán únicamente con fines investigativos. Abocarse con nosotros si existe alguna duda en las preguntas.

1. Datos básicos.

1.1- Edad.	_____ años
1.2- Sexo.	Masculino __ Femenino__
1.3- Procedencia.	Departamento:_____
1.4- Estado Civil.	Soltero__ Casado__ Unión estable__

2. Uso de aparatos tecnológicos.

2.1- ¿Cuántas horas continuas utiliza el computador durante su jornada de clases?	_____ horas.
2.2- ¿Cuántas horas utiliza el computador fuera del horario de clases?	_____ horas.
2.3- ¿A qué distancia aproximadamente se encuentra el computador cuando lo utiliza?	_____ cm.
2.4- ¿Cuándo usa el computador utiliza una buena iluminación del área de trabajo?	__ Sí __ No
2.5- ¿Su computadora, tableta o celular cuenta con algún tipo de filtro que protege la vista?	__ Sí __ No
2.6- ¿Cuántas horas continuas utiliza su celular al día?	_____ horas.
2.7- ¿Cuántas horas continuas utiliza su tableta al día?	_____ horas.

3. Síntomas visuales, oculares y neurológicos

3.1- Marque con una **X** si usted presenta alguno de los siguientes síntomas durante el uso del computador/celular/tableta. Puede marcar más de una opción.

Síntomas visuales	Uso de computadora	Uso de tableta	Uso de celular
Visión borrosa			
Sensibilidad a la luz			
Diplopía o visión doble			
Síntomas oculares	Uso de computadora	Uso de tableta	Uso de celular
Ardor ocular			
Lagriméo			
Enrojecimiento de ojos			
Síntomas neurológicos	Uso de computadora	Uso de tableta	Uso de celular
Dolor de cabeza			
Mareos			

3.2- ¿Usted ya fue diagnosticado anteriormente con alguna patología ocular? ¿Cuál?	Sí___ No___ _____
3.3- ¿El/los síntomas visuales aparecen luego de usar el computador/celular/tableta?	Sí___ No___
3.4- ¿Cuánto tiempo está presente el/los síntomas visuales referidos?	Menos de 30 minutos___ Más de 30 minutos_____
3.5- ¿Cuándo experimenta el/los síntomas visuales, se le dificulta continuar con sus estudios?	Sí___ No___

3.6- ¿El/Los síntomas visuales se manifestaron cuando aumentó las horas de uso de su computadora/celular/tableta?	Sí____ No____
3.7- ¿Qué aparato tecnológico le genera más molestia?	Computadora____ Celular____ Tableta____
3.8- ¿Qué aparato tecnológico le genera menos molestia?	Computadora____ Celular____ Tableta____

4. Condiciones ergoftalmológicas al usar la computadora/celular/Tableta.

4.1- ¿Qué sucede con sus síntomas visuales al tomar pausas durante el uso de su computadora/celular/tableta?	Nada____ Mejoran____ Desaparecen____
4.2- ¿Considera que sus molestias mejoran al cambiar la distancia de su computadora/celular/tableta?	Sí____ No____
4.2- ¿Considera que sus molestias mejoran al disminuir el brillo de su computadora/celular/tableta?	Sí____ No____
4.4- ¿Ha recibido alguna capacitación sobre medidas de protección visual?	Sí____ No____

Gracias por su participación.