

Riesgo de astenopía ocular en profesores de una unidad educativa de la ciudad de Quito

Ocular asthenopia and its relationship with the work environment in teachers of an educational unit in the city of Quito

Josselyn Dayana Galarza Echeverría¹, Ladys Anabel Ramírez Leiva², Richard Andrés Cabrera Armijos³.

¹ Estudiante de Maestría en Salud y Seguridad Ocupacional. Universidad Iberoamericana del Ecuador. Quito, Ecuador. med.galarza1411@gmail.com <https://orcid.org/0009-0005-5186-6909>

² Estudiante de Maestría en Salud y Seguridad Ocupacional. Universidad Iberoamericana del Ecuador. Quito, Ecuador. larl_887@hotmail.com <https://orcid.org/0009-0003-0955-6240>

³ Docente tutor Maestría en Salud y Seguridad Ocupacional. Universidad Iberoamericana del Ecuador. Quito, Ecuador. rcabrera@unibe.edu.ec <https://orcid.org/0000-0001-9480-885X>

Resumen

Objetivo: analizar los riesgos de astenopía ocular en profesores de una unidad educativa de la ciudad de Quito, Ecuador. Materiales y métodos: investigación de tipo observacional con nivel descriptivo. Se abordó a 131 profesores activos, a quienes se les aplicó una ficha de valoración visual junto con un examen de agudeza visual. Resultados: el grupo etario más representativo fue el de 31 a 39 años, con un 48.1 %, seguido de 24 a 30 años, con un 30.5 %. Las mujeres son la mayoría en la muestra de estudio y la miopía ocupa el primer lugar como defecto visual, con un 49%. Existe una relación significativa entre los defectos visuales, la edad y el sexo. Conclusiones: La población estudiada evidencia una alta prevalencia de problemas refractarios, así también, un riesgo de astenopía. La salud visual es parte de la salud y la seguridad ocupacional, es necesario intervenir proactivamente en este grupo laboral.

Palabras clave: Astenopía, defectos refractarios, factores de riesgo, salud ocupacional.

Abstract

Objective: To analyze the risks of ocular asthenopia in teachers at an educational institution in the city of Quito, Ecuador. Materials and Methods: This was an observational study with a descriptive level. A total of 131 active teachers were assessed using a visual evaluation form along with a visual acuity test. Results: The most representative age group was 31 to 39 years old, accounting for 48.1%, followed by 24 to 30 years old with 30.5%. Women comprised the majority of the study sample, and myopia ranked first as the most common visual defect with 49%. A significant relationship was found between visual defects, age, and sex. Conclusions: The study population shows a high prevalence of refractive problems, as well as a risk of asthenopia. Visual health is a part of occupational health and safety, making it necessary to proactively intervene in this occupational group.

Keywords: Asthenopia, refractive defects, risk factors, occupational health.

Introducción

La astenopía ocular es una condición que se caracteriza por la presencia de síntomas como ojos cansados, dolor ocular, visión borrosa, cefalea y malestar general en la región ocular. Es comúnmente conocida como fatiga visual (Zevallos-Cobeña, 2021). La Organización Internacional del Trabajo reconoce la astenopia o síndrome de fatiga visual como una enfermedad laboral, que se caracteriza por un cuadro clínico integrado por molestias oculares, trastornos visuales y síntomas extraoculares (Prado-Montes, Morales-Caballero, & Molle-Cassia, 2017), tal como se representa en la Figura 1.

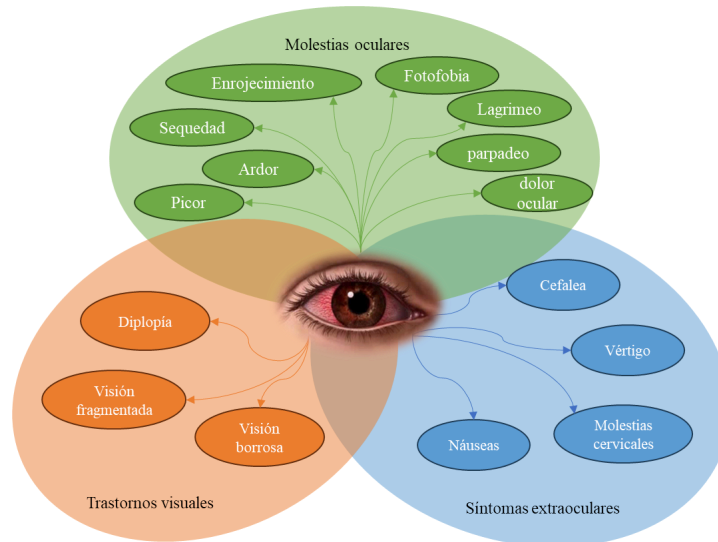


Figura 1. Síndrome de fatiga ocular.

Fuente: Prado-Montes, Morales-Caballero, & Molle-Cassia, 2017.

El desarrollo tecnológico ha incrementado el uso de pantallas de manera indiscriminada para el desarrollo de diversas actividades, tanto de índole laboral como recreativas, que demandan un esfuerzo visual, como el realizar lecturas por largos periodos, uso de pantallas de visualización, conducir un vehículo por periodos sostenidos. A esto se unen los errores refractarios no detectados a tiempo y las condiciones de iluminación inadecuadas (Wang et al., 2022). Adicionalmente, la pandemia experimentada por el coronavirus 2019, habilitó e instauró en las sociedades el trabajo en línea, más aún en el caso de profesores con la educación en línea, quienes desempeñan actividades sincrónicas y asincrónicas en periodos extensos y prolongados, con videoclases, lecturas, corrección de trabajos y uso de dispositivos digitales (Barros et al., 2022).

Este cuadro de fatiga tiene alta prevalencia y se asocia con los hábitos de salud visual de las personas, según la Organización Mundial de la Salud. A nivel mundial, al menos 2200 millones de personas padecen de deficiencia visual y, al menos, 1000 millones de esos casos eran prevenibles (Organización Mundial de la Salud, 2020). Particularmente, el síndrome de visual informático, que está asociado al uso de computadores, se presenta en el 66% de los trabajadores a nivel mundial, y afecta con mayor frecuencia al sexo femenino (Rodríguez-Vega & Traipe-Castro, 2023).

Al indagar sobre las investigaciones previas, llaman la atención los hallazgos obtenidos por Zevallos-Cobeña (2021), quien estableció como factores de riesgo para el desarrollo de

fatiga ocular a nivel intrínseco los errores de refracción sin corrección, la iluminación, las condiciones ergonómicas y los problemas refractarios. A nivel extrínseco se identificó la exposición de la superficie ocular al uso de lentes, medicamentos o enfermedades, el ángulo de visión y humidificación ocular, la imagen del computador y la luz emitida por la pantalla. El síndrome de visión cansada se manifiesta subjetivamente, pues tal como lo determinaron Ovechkin et al. (2021), la mayoría de los examinados tuvo molestias oculares (100%), fenómenos somáticos como dolor de cabeza (89%), cuello y espalda (79%), restricciones profesionales como deseos de descanso (83%), y quejas médicas y psicológicas como el temor a la pérdida de visión (65%).

En este contexto, es importante destacar que este fenómeno afecta la salud visual de todos los grupos etarios, tal como lo exponen López-Carmones et al. (2020). Este problema afecta frecuentemente a trabajadoras jóvenes con edad promedio de 35.8, las cuales contaban con condiciones inadecuadas de trabajo, como una iluminación deficiente (100%) y la distancia prolongada entre el usuario y la pantalla (47.1%). De igual modo, Bacallao et al. (2024), en su estudio referido al diagnóstico del síndrome visual informático, detectaron que la sintomatología de fatiga predominó en mujeres de 26 a 35 años, con el uso frecuente de celular (1 a 3 horas) y computadoras (más de 4 horas). La principal causa de limitaciones visuales fueron los defectos refractivos y la mayoría de las manifestaciones estaban en los pacientes con correcciones inadecuadas.

Estudios sugieren que el aumento de exposición a pantallas debido a la pandemia por COVID 2019, ha incrementado la incidencia de astenopía. Investigaciones evidenciaron que se manifestaron síntomas en la mayoría de la población. Abuallut et al. (2022), determinaron que las personas que mantenían dispositivos digitales para lectura a menos de 25 cm presentaban síntomas de astenopía. Esta asociación arrojó $p = 0,048$ de significancia, y se destacó que el 90% de los participantes usaban pantallas. Según Barros et al. (2022) en pandemia este riesgo se agudizó debido a que el tiempo de exposición a pantallas era mayor a 5 horas diarias y se intensificó con el uso de lubricantes para los ojos de manera indiscriminada. De acuerdo con el trabajo de Rocha-Ibarra et al. (2023), se ha identificado una correlación directa y significativa entre las condiciones del entorno de trabajo académico domiciliario y la digitalización del aprendizaje, así como sus repercusiones. Los hallazgos indican que, en el contexto del aprendizaje digital, la adecuada aplicación de principios antropométricos y ergonómicos contribuye de manera notable a la mejora de las condiciones y el ambiente de trabajo.

De acuerdo con las conclusiones de Wang et al. (2022), se observa que el síndrome en cuestión ejerce un impacto significativo en la agudeza visual en distancias cercanas y medias. Su investigación, centrada en los factores de riesgo asociados a la astenopía en individuos con miopía, reveló que el 57% de los pacientes miopes experimentan síntomas de astenopía. Además, se estableció una correlación positiva entre el tiempo de exposición diaria a pantallas, las horas de trabajo continuo en tareas cercanas, la educación sobre cuidado ocular y la incidencia de ojo seco. Se evidenció que la formación en el cuidado de la vista contribuye a la disminución de la astenopía en personas miopes. En el contexto de los trabajadores que utilizan computadoras, se subraya la importancia de corregir errores refractivos, ya que representan una parte considerable de los casos, con prevalencias de astenopía reportadas entre el 46,8% y el 68,5%, según la investigación de Heus et al. (2019).

La educación desempeña un papel fundamental en la salud y el bienestar de los empleados, especialmente en lo que respecta a la salud visual de los docentes, ya que puede influir directamente en su rendimiento profesional y en la calidad de la enseñanza que proporcionan (Sánchez-Corredor & Rubio-Romero, 2023). En este sentido, es crucial implementar un control regular de la agudeza visual como parte de un procedimiento sistemático de evaluación, orientado a gestionar de manera efectiva los riesgos que puedan impactar negativamente a los trabajadores. Por esas razones, el presente artículo tiene como objetivo analizar los riesgos de astenopía ocular en profesores de una institución educativa ubicada en la ciudad de Quito, Ecuador.

Materiales y Métodos

La investigación que se llevó a cabo tuvo un enfoque descriptivo, enmarcado dentro de un paradigma cuantitativo. Se realizó un estudio de carácter transversal durante el periodo de abril a julio de 2024, el cual se centró en la población de docentes de una institución educativa en la ciudad de Quito. La muestra intencional estuvo compuesta por 131 profesores que cumplían con los criterios de inclusión: ser mayores de edad, ejercer activamente en la enseñanza de educación básica, dar su consentimiento para participar en la investigación y en la evaluación de agudeza visual.

La recolección de datos se llevó a cabo mediante el uso del Test de Snellen, que sirve como herramienta para evaluar la agudeza visual. Esta evaluación se complementó con una ficha sociodemográfica de los participantes. La valoración realizada posibilita el diagnóstico de defectos refractivos y la determinación de medios correctivos. El formato para la recopilación de datos se estructuró en una ficha clínica que incluía los siguientes parámetros: edad, género, diagnóstico visual, tipo y uso de lentes, agudeza visual de cada ojo, tanto sin como con corrección, prescripción y observaciones pertinentes.

El análisis de la información se realizó utilizando el programa estadístico SPSS, versión 29, donde se llevaron a cabo cálculos de análisis descriptivo e inferencial. Los resultados se presentaron en tablas sencillas y de contingencia. Antes de iniciar el estudio, se obtuvo el consentimiento informado por escrito de cada participante, asegurando la confidencialidad y privacidad de la información, así como la autorización para la difusión de los hallazgos.

Resultados

En la tabla 1 se muestran las variables sociodemográficas del estudio, donde se incluyeron trabajadores de ambos sexos desde los 24 hasta los 57 años.

Tabla 1.

Variables sociodemográficas de los trabajadores de una escuela en Quito.

Grupos etarios (Años)	Mujeres		Hombres		Total	
	F	%	F	%	F	%
24-30	28	36.4	12	22.2	40	30.5
31-39	33	42.9	30	55.6	63	48.1
40-49	9	11.7	9	16.7	18	13.7
más de 50	7	9.1	3	5.6	10	7.6
Total	77	58.8	54	41.2	131	100

Fuente: Elaboración propia.

Los resultados indican que el grupo etario más representativo fue el de 31 a 39 años con un 48.1 %, seguido de 24 a 30 años con un 30.5 %. Las mujeres son la mayoría en la muestra de estudio, lo que representa un 58.8 %. En este mismo contexto, al analizar el defecto visual en la población global, se observa que la miopía ocupa el primer lugar con un 49 % de incidencia, seguido de la hipermetropía (21 %).

Tabla 2.
Defectos visuales en la población de estudio.

Defecto visual		F	%
Miopía	Sí	64	49
	No	67	51
Astigmatismo	Sí	4	3
	No	127	97
Hipermetropía	Sí	28	21
	No	103	79

Fuente: Elaboración propia.

Es interesante observar que la población sin defectos visuales está distribuida en todo el rango de edades de los trabajadores, en el caso de las mujeres, en el rango etario de 24 a 30 años, y en los hombres, de 31 a 39 años. El grupo etario con menos defectos visuales es el de 24 a 30 años, seguido por el de 31 a 39 años. En contraste, el grupo de 40 a 49 años es el que tiene la menor proporción de personas sin defectos visuales (Figura 2).

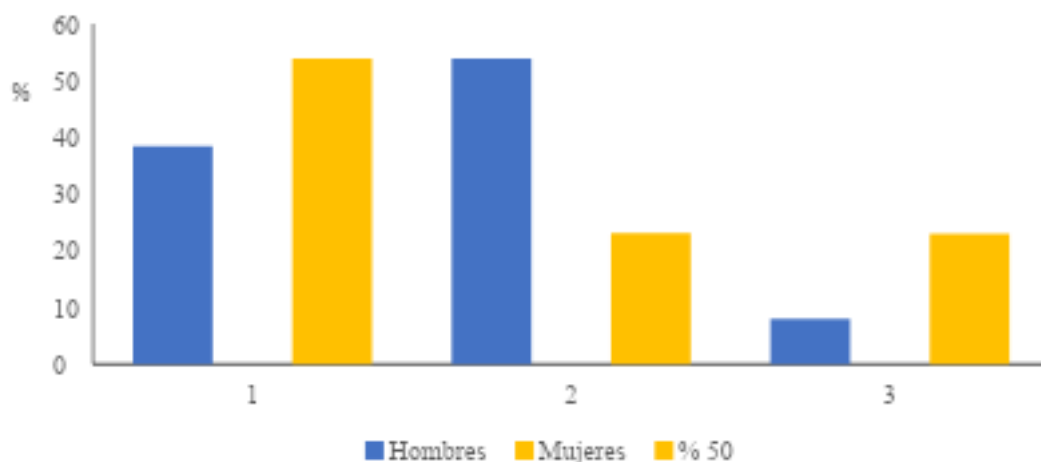


Figura 2. Características sociodemográficas de los trabajadores que no presentan defecto visual.
Fuente: Elaboración propia.

Analizando por género la miopía y la hipermetropía fueron de más alta incidencia en las mujeres superando en un 23 y 24 %, respectivamente, a los hombres. Es interesante que solo hubo casos de astigmatismo en los hombres (Tabla 3).

Tabla 3.

Prevalencia de defectos visuales por sexo y uso de pantallas de visualización.

Defecto visual		Sexo				Uso de pantallas			
		Mujeres		Hombres		Má de 4 horas		Menos de 4 horas	
		n	%	n	%	n	%	n	%
Miopía	Si	45	58	19	35	45	56	19	38
	No	32	42	35	65	36	44	31	62
Astigmatismo	Si	0	0	4	7	4	3	0	0
	No	77	100	50	93	112	97	15	100
Hipermetropía	Si	24	31	4	7	28	43	0	0
	No	53	69	50	93	37	57	66	100
Emetropía	Si	8	10	8	15	2	4	6	8
	No	69	90	46	85	43	96	72	92

Fuente: Elaboración propia.

La prevalencia de defectos visuales por edades se muestra en la Tabla 4.

Tabla 4.

Prevalencia de defectos visuales en la población de estudio, por edades.

Defecto visual		24 a 30 años				31 a 39 años				40 a 49 años				más de 50 años			
		Mujeres		Hombres		Mujeres		Hombres		Mujeres		Hombres		Mujeres		Hombres	
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Miopía	Si	19	68	3	25	19	58	13	43	2	22	2	22	3	43	0	0
	No	9	32	9	75	14	42	17	57	7	78	7	78	4	57	3	100
Astigmatismo	Si	0	0	1	8	0	0	1	3	1	11	1	11	0	0	1	33
	No	28	100	11	92	33	100	29	97	8	89	8	89	7	100	2	67
Hipermetropía	Si	4	14	1	8	5	15	1	3	0	0	1	11	1	14	1	33
	No	24	86	11	92	28	85	29	97	9	100	8	89	6	86	2	67
Emetropía	Si	5	18	7	58	9	27	15	50	6	67	5	56	3	43	1	33
	No	23	82	4	33	24	73	15	50	3	33	4	44	4	57	2	67

Fuente: Elaboración propia.

En el caso de la miopía, la tendencia en las mujeres es a disminuir con la edad, en los hombres, por su parte, la tendencia fue irregular debido a que hay un ligero incremento en el segundo grupo etario (31-39 años) respecto al de 24 a 29 años, pero continuó descendiendo en el tercer grupo etario (40-49 años), hasta llegar a ninguna incidencia en los trabajadores de mayor edad, que corresponde al cuarto grupo etario. Respecto al astigmatismo, las mujeres no presentaron casos, y en el caso de los hombres la tendencia fue a incrementar con la edad. Por otra parte, la hipermetropía se mantuvo aproximadamente constante en las mujeres a medida que se incrementa la edad, no así en los hombres, donde la tendencia fue a incrementar con la edad.

De acuerdo con el análisis estadístico realizado, tanto el sexo como la edad presentan diferencias significativas en base a los defectos visuales (Tabla 5).

Tabla 5.

Análisis de significancia estadística a través de χ^2 de las variables edad y sexo en los defectos visuales de los trabajadores.

Chi-Square Tests para la edad			
	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)
Pearson Chi-Square	26,434 ^a	9	,002
Likelihood Ratio	31,382	9	,000
Linear-by-Linear Association	1,423	1	,233

Chi-Square Tests para el sexo			
	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)
Pearson Chi-Square	26,434 ^a	9	,002
Likelihood Ratio	31,382	9	,000
Linear-by-Linear Association	1,423	1	,233

Fuente: Elaboración propia.

El análisis de la incidencia de defectos visuales se muestra en la figura 3.

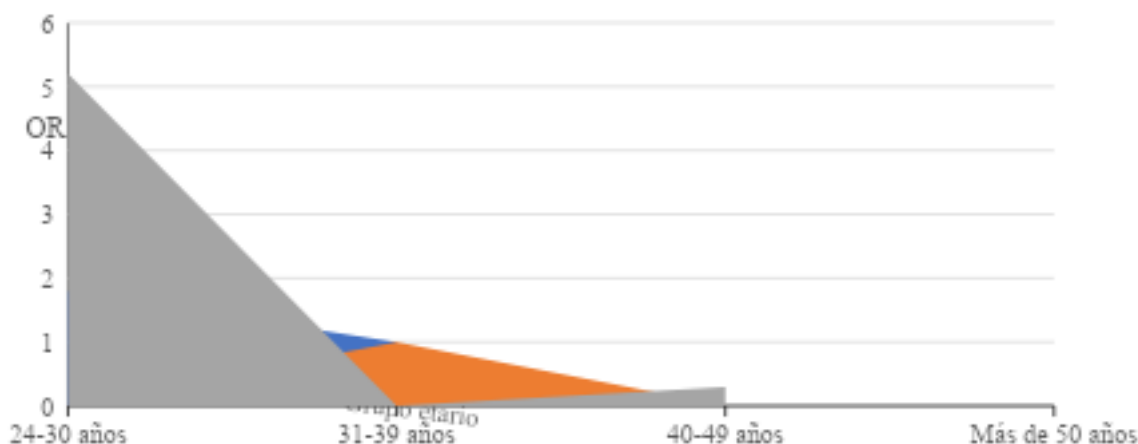


Figura 3. Relación de la incidencia de defectos visuales (Odds-Ratio)(OR) respecto a los grupos etarios.

Fuente: Elaboración propia.

En la figura se muestra la incidencia de la miopía que es mayor en las mujeres en el menor grupo etario de 24-30 años, en el cual, a medida que aumenta la edad, esta incidencia disminuye. El riesgo es mucho mayor en hipermetropía donde la mujer es casi 5 veces más propensa a contraer la enfermedad que el hombre. Los valores del astigmatismo son menores a 1, lo que indica que los hombres presentan más probabilidad de contraer la enfermedad.

Discusión

La presencia de defectos en la vista es relevante en entornos sociales y laborales. En situaciones adversas, los estímulos visuales pueden variar considerablemente a través del campo visual, situación que ocurre especialmente cuando se realizan tareas a distancias variadas o trabajos breves, donde la posición de la cabeza puede mostrar asimetrías notables en relación con la tarea visual (Barros A. , y otros, 2022). La población docente valorada, en concordancia con los estudios previos, es joven y con predominio del sexo femenino, quienes cuentan con una alta prevalencia asintomática (Craig et al., 2020; López-Camones et al., 2020), situación que alarma sobre la necesidad de intervenir proactivamente en la salud visual.

Las diferencias de género observadas en la prevalencia de errores refractivos podrían explicarse por factores biológicos y ambientales, en coincidencia con los resultados obtenidos en la investigación, donde la edad y el sexo tienen una alta significancia. En concordancia, estudios sugieren que las diferencias hormonales y los patrones de comportamiento visual pueden influir en estas disparidades (López-Camones et al., 2020). La tendencia de la hipermetropía a aumentar con la edad, especialmente en hombres, es consistente con los cambios fisiológicos normales del ojo relacionados con el envejecimiento (Wajuihian & Mashige, 2021).

Por otro lado, la miopía se manifiesta con mayor frecuencia en la población joven a partir de los 18 años y aumenta con la edad (Németh, 2022), siendo más común en los hombres (Zelentsov, Unguryanu, & Poskotinova, 2022). Cabe destacar, que la significancia detectada en la investigación en cuanto a la edad fue alta, lo que respalda que ambas patologías se agudizan con la edad y representan un alto riesgo a la aparición de presión intraocular alta y glaucoma (Marinescu et al., 2023; Choi et al., 2014).

Es importante considerar que estas afecciones refractarias podrían estar influenciadas por factores ocupacionales físicos o psicosociales específicos de la profesión docente, como el uso intensivo de dispositivos digitales y el trabajo visual cercano prolongado (Rabelo, Reyes, & Sierra, 2021; Namratha, 2023). Adicionalmente, otros factores que comúnmente influyen en el bienestar ocupacional de los docentes son las capacidades personales, la competencia socioemocional, las respuestas personales ante las condiciones de trabajo y las relaciones interpersonales (Nwoko, Emeto, Malau-Aduli, & Malau-Aduli, 2023). Esta situación integrada impacta en la motivación del trabajador, llevándolo a manifestar síntomas tanto intraoculares como extraoculares debido al estrés (Prado-Montes, Morales-Caballero, & Molle-Cassia, 2017; Rowicka, 2020).

Estos hallazgos subrayan la importancia de implementar programas de salud ocupacional que incluyan evaluaciones visuales regulares y medidas preventivas para reducir la fatiga visual y el riesgo de desarrollar o agravar errores refractivos en profesores (Koestner et al., 2023). El estudio de Wang et al. (2022) visibiliza el valor de mantener una educación sobre cuidado de los ojos, con un tiempo de trabajo menor a 45 minutos, que en el caso de las personas miopes no solo reduce la astenopía, sino que también disminuye la miopía. En adición, se recomiendan

hábitos oculares con reducción del uso de pantallas, mejoras en la alimentación, uso de lubricantes oculares, entre otras (Vaz, 2023).

La ergonomía visual ha sido subvalorada, señalan que el uso de pantallas digitales sin pausas regulares y la falta de ergonomía visual en el lugar de trabajo son factores críticos que aumentan la prevalencia de esta condición (Cardoso et al., 2023; Duplákóvá, 2022; Lázaro-Serrano & Domínguez-Curi, 2023). Si bien existen estudios que abordan la fatiga visual en contextos generales, hay una carencia de investigaciones específicas que analicen este fenómeno en el entorno educativo de Quito. Comprender estos factores permitirá no solo mejorar la salud y el bienestar de los docentes, sino también optimizar las condiciones laborales, accionar en el desarrollo de programas de salud visual y, potencialmente, contribuir con la calidad de la educación que se imparte y potenciar el desempeño de actividades productivas (Organización Mundial de la Salud, 2020; Agyapong et al., 2022).

Las posibles acciones de intervención, de acuerdo con la revisión de la literatura, se centran en tres dimensiones fundamentales: la nutrición a través de la ingesta de vitaminas y aminoácidos como taurina (Duan & Yan, 2023; Duan, Song, Guo, & Yan, 2023); la aplicación de periodos de descanso visual y la higiene del sueño (Ren, Gao, & Sui, 2022; Schakel, 2019); el control de los periodos de exposición a pantallas y la educación sobre ejercicios de salud visual (Cardoso, Mateus, Magalhães, & Rodrigues, 2023; Rizanti; Trailokya, 2023).

Conclusiones

Las condiciones laborales de los educadores pueden experimentar variaciones significativas entre diferentes instituciones educativas. Por ello, es crucial comprender la relación entre el entorno de trabajo y la prevalencia de astenopía ocular para desarrollar intervenciones efectivas. La investigación reveló que los trabajadores del sector educativo presentan riesgos para la salud visual, con una asociación significativa relacionada con factores como el sexo y la edad.

Se observó una mayor prevalencia de problemas refractarios entre las mujeres y en la población adulta joven, lo cual, unido a la exposición prolongada a dispositivos de pantalla, representa un motivo de preocupación. Por esta razón, se sugiere implementar un plan de salud visual que promueva el bienestar integral y el uso adecuado de la tecnología. Dado que esta población depende del sentido de la vista para el desempeño de sus actividades, se estima que el primer paso debe consistir en aplicar correcciones a los defectos visuales, lo que se complementa con iniciativas de promoción de la salud visual. Este enfoque debería constituir un esfuerzo continuo en los centros educativos a nivel global.

Conflictos de intereses

Los autores declaran que no existen conflictos de interés de ningún tipo.

Referencias

- Abuallut, I., Qumayi, E. M. A., Almalki, N., Ghilan, M., Dallak, F., & Bakri, S. (2022). Prevalence of asthenopia and its relationship with electronic screen usage during the COVID-19 pandemic in Jazan, Saudi Arabia: A cross-sectional study. *Clinical Ophthalmology* (Auckland, N.Z.), 16, 3165–3174. <https://doi.org/10.2147/OPTH.S377541>

- Agyapong, B., Obuobi-Donkor, G., Burbach, L., & Wei, Y. (2022). Stress, burnout, anxiety and depression among teachers: A scoping review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(17), 10706. <https://doi.org/10.3390/ijerph191710706>
- Bacallao Massabeaut, D., Cruz Martínez, I., Torres Moreno, A., & Tejeda Alvarado, Y. (2024). Síndrome visual informático en pacientes menores de 35 años. *MEDISAN*, 28(2). http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1029-30192024000200006
- Barros, A. C., Damasceno, A. I., Fagundes, B. M., Barbalho, M. T., d'Angelis, M. D., Silva, T. K., & Oliveira, M. V. (2022). Astenopia em docentes universitários durante a pandemia da COVID-19. *Revista Brasileira de Oftalmologia*, 81, e0007. <https://doi.org/10.37039/1982.8551.20220007>
- Cardoso, B., Mateus, C., Magalhães, R., & Rodrigues, M. (2023). Ergonomic intervention program for office workers: A case study about its effect in computer vision syndrome and musculoskeletal discomfort. *Ergonomics*, 66(9), 1–12. <https://doi.org/10.1080/00140139.2023.2288543>
- Choi, J., Han, K., Park, Y., & Park, C. (2014). Age-related association of refractive error with intraocular pressure in the Korea National Health and Nutrition Examination Survey. *PLOS ONE*, 9(11), e111879. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0111879>
- Craig, J., Wang, M., Ambler, A., Cheyne, K., & Wilson, G. (2020). Characterising the ocular surface and tear film in a population-based birth cohort of 45-year old New Zealand men and women. *The Ocular Surface*, 18(4), 790–797. <https://doi.org/10.1016/j.jtos.2020.08.005>
- Duan, H., & Yan, W. (2023). Visual fatigue: A comprehensive review of mechanisms of occurrence, animal model design and nutritional intervention strategies. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 1–25. <https://doi.org/10.1080/10408398.2023.2298789>
- Duan, H., Song, W., Guo, J., & Yan, W. (2023). Taurine: A source and application for the relief of visual fatigue. *Nutrients*, 15(8), 1843. <https://doi.org/10.3390/nu15081843>
- Duplákóvá, D. D. (2022). Implementation of digital ergonomic tools during the flexible screening of lighting in the working environment. *TEM Journal*, 11(3), 872–877. <https://doi.org/10.18421/tem113-01>
- Heus, P., Verbeek, H., & Tikka, C. (2019). Reducción de la astenopia mediante el uso de lentes oftálmicas en usuarios de ordenador. *Archivos de Prevención de Riesgos Laborales*, 22(2), 87–89. https://archivosdeprevencion.eu/view_document.php?tpd=2&i=12939
- Koestner, C., Eggert, V., Dicks, T., Beutel, T., Kalo, K., Zähme, C., ... Dietz, P. (2023). Implementation of occupational safety and health measures at German schools during the SARS-CoV-2 pandemic—Cross-sectional results from 31,089 teachers. *Frontiers in Public Health*, 11, 1097371. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2023.1097371>
- Lázaro-Serrano, M., & Domínguez-Curi, C. (2023). Adecuación de mensajes de las guías alimentarias para personas con discapacidad visual en Lima, Perú: Una experiencia de validación. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, 40(4). <https://doi.org/10.17843/rpmesp.2023.404.12973>
- López-Camones, J., Rojas-Meza, L., & Osada, J. (2020). Frecuencia de factores ocupacionales asociados a astenopia en trabajadores usuarios de pantallas de visualización de datos de empresas del rubro construcción en Huaraz, 2019. *Revista de la Asociación Española de Especialistas en Medicina del Trabajo*, 28, 45–55. http://www.aeemt.com/Revista_AEEMT_NF/VOL_29_N02_2020_JUN/Original_6.pdf

- Marinescu, M., Dascalescu, D., Constantin, M., Coviltir, V., Potop, V., Stanila, D., ... Voinea, L. (2023). Particular anatomy of the hyperopic eye and potential clinical implications. *Medicina*, 59(9), 1660. <https://doi.org/10.3390/medicina59091660>
- Namratha, G. L. (2023). Evaluation of digital eye strain in computer users. *International Journal of Scientific Research*, 12(8), 1–3. <https://doi.org/10.36106/ijsr/5802214>
- Németh, J. D. (2022). Prevalence of refractive errors in Hungary reveals three-fold increase in myopia. *International Journal of Ophthalmology*, 15(7), 1174–1179. <https://doi.org/10.18240/ijo.2022.07.19>
- Nwoko, J., Emeto, T., Malau-Aduli, A., & Malau-Aduli, B. (2023). A systematic review of the factors that influence teachers' occupational wellbeing. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(12), 6070. <https://doi.org/10.3390/ijerph20126070>
- Organización Mundial de la Salud. (2020). Informe mundial sobre la visión (Licencia: CC BY-NC-SA 3.0 IGO). Organización Mundial de la Salud. <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/331423/9789240000346-spa.pdf>
- Ovechkin, I., Konovalov, M., Leksunov, O., Kovrigina, E., & Yudin, V. (2021). The main subjective manifestations of computer vision syndrome. *Russian Ophthalmological Journal*, 14(3), 83–87. <https://doi.org/10.21516/2072-0076-2021-14-3-83-87>
- Prado-Montes, A., Morales-Caballero, Á., & Molle-Cassia, J. N. (2017). Síndrome de fatiga ocular y su relación con el medio laboral. *Medicina y Seguridad del Trabajo*, 63(249), 345–361. http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0465-546X2017000400345
- Rabelo, A., Reyes, S., & Sierra, L. (2021). Health and safety conditions based on teacher education: An analysis from bibliometrics. *Revista Iberoamericana de la Educación*, 4(4). <https://doi.org/10.31876/ie.v4i4.75>
- Ren, X., Gao, Z., & Sui, Q. (2022). Optimal visual fatigue relief method for workers considering rest time allocation. *IEEE Access*, 10, 1–10. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2022.3155189>
- Rizanti, A. (n.d.). Yoga ocular exercises to maintain eye health during work and distance learning in the new normal era. *BIK: Berkala Ilmiah Kesehatan*, 14(1), 1–9. <https://doi.org/10.23917/BIK.V14I1.13363>
- Rocha-Ibarra, J. E., Rodríguez-Sánchez, C. A., & Cisneros-Reyes, Y. D. (2023). Conditions and academic work environment at home, the digitalization of learning due to COVID-19 pandemic: A correlational analysis. *RIDE: Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 13(26), e033. <https://doi.org/10.23913/ride.v13i26.1446>
- Rodríguez-Vega, Á., & Traipe-Castro, L. (2023). Síndrome visual informático: Manejo actual basado en la evidencia. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 34(5), 315–321. <https://doi.org/10.1016/j.rmclc.2023.08.001>
- Rowicka, A. (2020). Occupational stress and ways of coping with this phenomenon in the opinion of pedagogy students. *Medical Studies*, 590, 51–67. <https://doi.org/10.5604/01.3001.0014.1169>
- Sánchez-Corredor, C. D., & Rubio-Romero, J. A. (2023). Thoughts about the teaching role in health education: Reflexiones sobre el papel del profesional de la salud-profesor en la educación en áreas de la salud. *Revista Colombiana de Obstetricia y Ginecología*, 74(2), 122–124. <https://doi.org/10.18597/rcog.4086>

- Schakel, W. B. (2019). Understanding fatigue in adults with visual impairment: A path analysis study of sociodemographic, psychological and health-related factors. *PLOS ONE*, 14(10), e0224340. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0224340>
- Trailokya, A. (2023). Paradigm of digital eye strain. *The Journal of Community Health Management*, 10(1), 82–85. <https://doi.org/10.18231/j.jchm.2023.021>
- Vaz, F., Lopes, L., Ribeiro, M., & Mendes, R. (2023). Improving visual comfort during computer gaming with preservative-free hyaluronic acid artificial tears added to ergophthalmological measures. *Vision*, 7(1), 5. <https://doi.org/10.3390/vision7010005>
- Wajuihian, S., & Mashige, K. (2021). Gender and age distribution of refractive errors in an optometric clinical population. *Journal of Optometry*, 14(4), 315–327. <https://doi.org/10.1016/j.optom.2020.09.002>
- Wang, J., Zeng, P., Deng, X., Liang, J., Liao, Y., Fan, S., & Xiao, J. (2022). Eye habits affect the prevalence of asthenopia in patients with myopia. *Journal of Ophthalmology*, 2022, 8669217. <https://doi.org/10.1155/2022/8669217>
- Zelentsov, R., Unguryanu, T., & Poskotinova, L. (2022). Age-related aspects of myopia incidence in the European North of Russia. *Human Ecology*, 2022(4), 128–133. <https://doi.org/10.17816/humeco84128>
- Zevallos-Cobena, V. S. (2021). Apuntes sobre los factores de riesgo asociados al síndrome visual informático en estudiantes de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Técnica de Manabí. *Dominio de las Ciencias*, 7(3), 239–259. <https://doi.org/10.23857/dc.v7i3.1914>