Sanitas
Revista arbitrada de ciencias de la salud
Vol. 4(especial7), 299-305, 2026
DOI: https://doi.org/10.62574/bb6z7kx8

Niveles de iluminación y síntomas visuales en empleados de una empresa de alimentos de Machachi

Lighting levels and visual symptoms among employees of a food company in Machachi, Ecuador

Fausto Gabriel Sánchez-Sanaguano
faustogss86@uniandes.edu.ec
Universidad Regional Autónoma de los Andes, Ecuador
https://orcid.org/0000-0003-2520-9719

Diego Armando Flores-Pilco
pg.docentedfp@uniandes.edu.ec
Universidad Regional Autónoma de los Andes, Ecuador
https://orcid.org/0000-0002-8759-6024

Raúl Comas-Rodríguez
ua.raulcomas@uniandes.edu.ec
Universidad Regional Autónoma de los Andes, Ecuador
https://orcid.org/0000-0003-1353-2279

RESUMEN

Objetivo: evaluar los niveles de iluminación de los puestos de trabajo y la sintomatología visual de los empleados de una pequeña empresa de alimentos de Machachi, Ecuador. **Método:** estudio observacional, descriptivo y transversal en los 23 puestos de trabajo. Se midió la iluminancia en el plano de trabajo y se aplicó el cuestionario de evaluación subjetiva de la iluminación del INSHT. **Resultados:** solo el 26,1 % de los puestos alcanzó el nivel recomendado; la mediana fue de 138 lux, con valores entre 57,9 y 693 lux. El 73,9 % de los trabajadores refirió síntomas visuales, sobre todo vista cansada y picor de ojos, en el 35 % cada uno. El 26 % necesitaría más luz y el 22 % refirió brillos o reflejos. **Conclusión:** la iluminación es insuficiente y heterogénea, y los síntomas visuales son frecuentes.
Descriptores: iluminación; astenopía; salud laboral. (Fuente, DeCS).

ABSTRACT

Objective: to assess workstation lighting levels and visual symptoms among employees of a small food company in Machachi, Ecuador. **Method:** observational, descriptive, cross-sectional study of all 23 workstations. Illuminance was measured on the work plane and the INSHT subjective lighting questionnaire was applied. **Results:** only 26.1% of workstations met the recommended level; the median was 138 lux, range 57.9-693 lux. Visual symptoms were reported by 73.9% of workers, mainly tired eyes and itching, 35% each. Twenty-six per cent needed more light and 22% reported glare or reflections. **Conclusion:** lighting is insufficient and uneven, and visual symptoms are frequent.
Descriptors: lighting; asthenopia; occupational health. (Source, DeCS).

Recibido: 04/08/2026. Revisado: 12/08/2026. Aprobado: 15/09/2026. Publicado: 01/10/2026.
Original breve

INTRODUCCIÓN

La iluminación del puesto de trabajo determina la comodidad visual, el rendimiento y la seguridad. Una iluminación insuficiente obliga a forzar la acomodación y a acercarse a la tarea, y el exceso de luz o los reflejos producen deslumbramiento. Los síntomas de fatiga visual se agrupan en los relacionados con la acomodación y la visión binocular, como la visión borrosa y la cefalea, y los propios de la superficie ocular, como el ardor, el picor y la sensación de cuerpo extraño (1). La sequedad ocular durante el trabajo de cerca se relaciona con la reducción de la frecuencia y la amplitud del parpadeo (2).

Cuando el trabajo se realiza con pantallas, este conjunto de problemas se denomina síndrome visual informático (3). Un metaanálisis de 103 estudios estimó una prevalencia del síndrome visual informático del 69,2 % en trabajadores (4). Entre los factores del entorno, la iluminación inferior a 200 lux aumentó el riesgo de síntomas visuales en empleados de telecomunicaciones (5), la iluminación alterada del puesto se asoció con un odds ratio de 3,64 en trabajadores présbitas (6) y los reflejos en el lugar de trabajo se asociaron con más síntomas en trabajadores bancarios (7).

En las pequeñas empresas de alimentos de Ecuador, las tareas de clasificación, envasado y control de calidad exigen precisión visual, pero las condiciones de iluminación rara vez se evalúan, y la información sobre las condiciones de trabajo en el país es escasa (8). Por ello, el objetivo de este estudio fue evaluar los niveles de iluminación de los puestos de trabajo y la sintomatología visual de los empleados de una pequeña empresa de alimentos de Machachi, Ecuador.

MÉTODO

Se realizó un estudio observacional, descriptivo y transversal, cuyo informe sigue la declaración STROBE (9). La empresa se dedica a la venta de granos andinos procesados, como chocho y maíz tostado, y cuenta con 23 puestos de trabajo: cinco administrativos y 18 operativos, en las áreas de clasificación, tostado, armado y codificación, envasado y empaque, calidad e investigación y bodega. Se incluyó a los 23 trabajadores, que dieron su consentimiento informado.

La iluminancia se midió en el plano de trabajo de cada puesto con un luxómetro de precisión ± 3 %, siguiendo el método de la cuadrícula del protocolo chileno de evaluación de la iluminación en los lugares de trabajo: se dividió la superficie en puntos de medición, se midió en las condiciones habituales de trabajo y se obtuvo el promedio como valor representativo. El resultado se comparó con el nivel recomendado por la norma técnica ecuatoriana, de 200 lux para la mayoría de los puestos y de 300 lux para la clasificación de granos. La sintomatología visual y la percepción de la iluminación se recogieron con el cuestionario de evaluación subjetiva de la iluminación del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo de España.

Las variables se describieron con frecuencias, porcentajes y percentiles. No se presentan análisis de asociación entre los síntomas y la iluminación, porque el número de trabajadores era muy pequeño, los intervalos de confianza resultaban muy amplios y no se dispuso de las tablas de contingencia para recalcularlos.

RESULTADOS

De los 23 trabajadores, 13 eran mujeres, el 56,5 %, y 14 tenían entre 31 y 40 años, el 60,9 %. Ocho llevaban menos de tres años en la empresa, ocho entre tres y cinco años y siete más de cinco años.

Solo seis de los 23 puestos, el 26,1 %, alcanzaron el nivel de iluminación recomendado. La mediana de iluminancia fue de 138 lux, con un percentil 25 de 100 lux y un percentil 75 de 215 lux. Los valores más bajos se registraron en la codificación, con 57,9 lux, en dos puestos de calidad, con 65,3 y 73 lux, y en el armado, con 68,7 a 104 lux, mientras que dos puestos de calidad superaron los 590 lux. Tres de los cinco puestos administrativos no alcanzaron los 200 lux (Tabla 1).

Tabla 1. *Iluminancia media por área y cumplimiento del nivel recomendado*

Área	Puestos	Iluminancia, lux	Cumplen, n
Administrativa	5	100-342	2
Calidad e investigación	5	65-693	2
Clasificación	2	193-365	1
Empaque y envasado	4	149-311	1
Armado y codificación	4	58-104	0
Tostado	2	107-130	0
Bodega	1	105	0
Total	23	Mediana 138	6

Fuente: elaboración propia (2026).

Diecisiete trabajadores, el 73,9 %, refirieron algún síntoma visual. Los más frecuentes fueron la vista cansada y el picor de ojos, en el 35 % cada uno, seguidos de la fatiga ocular, en el 26 %, la visión borrosa y la pesadez de los párpados, en el 13 % cada una. En cuanto a la percepción, el 26 % necesitaría más luz para trabajar con comodidad, el 22 % refirió tener que forzar la vista, el 22 % que había poca luz y el 22 % brillos o reflejos; en cambio, el 13 % consideró la luz excesiva y el 17 % que algunas luces parpadeaban. El 26 % prefería más luz, el 57 % ningún cambio y el 17 % menos luz (Tabla 2).

Tabla 2. *Síntomas visuales y percepción de la iluminación*

Variable	Categoría	n	%
Síntomas	Alguno	17	73,9
	Vista cansada	8	35

Variable	Categoría	n	%
	Picor de ojos	8	35
	Fatiga ocular	6	26
Percepción	Necesitaría más luz	6	26
	Fuerza la vista	5	22
	Brillos o reflejos	5	22
	Luces que parpadean	4	17

Fuente: elaboración propia (2026).

DISCUSIÓN

Tres de cada cuatro puestos de trabajo no alcanzaron el nivel de iluminación recomendado y tres de cada cuatro trabajadores refirieron síntomas visuales, sobre todo vista cansada y picor de ojos. La iluminación fue muy heterogénea, desde menos de 60 lux en la codificación hasta casi 700 lux en un puesto de calidad.

La prevalencia de síntomas es similar a la estimada en trabajadores usuarios de pantallas, del 69,2 % (4), aunque en esta empresa la mayoría de las tareas eran manuales y de inspección visual. La iluminación insuficiente es un factor de riesgo reconocido: en empleados de telecomunicaciones, los niveles inferiores a 200 lux aumentaron los síntomas (5), y la mediana de 138 lux observada está claramente por debajo de ese valor. En experimentos de laboratorio, aumentar la iluminancia de 300 a 500 lux con una temperatura de color de 4000 K redujo la fatiga y los errores en el trabajo con computadora (10), aunque en otro estudio las diferencias entre 300 y 500 lux en la fatiga y la tensión ocular no fueron significativas y las preferencias individuales variaron (11).

La coexistencia de puestos con poca luz y de puestos con exceso de luz, junto con la percepción de brillos, reflejos y parpadeos, indica que el problema no es solo de cantidad, sino también de distribución y calidad de la iluminación. Los reflejos se asociaron con los síntomas en trabajadores bancarios (7), y la luminancia inadecuada de los monitores y la distancia de visión con la astenopía en trabajadores administrativos (12). El parpadeo de las luminarias, referido por el 17 %, puede deberse a luminarias deterioradas o a balastos defectuosos, que deben revisarse y repararse en el marco del mantenimiento periódico de las instalaciones eléctricas.

La vista cansada y el picor de ojos corresponden a la sobrecarga acomodativa y a la sequedad ocular (1,2). Para su vigilancia, conviene utilizar cuestionarios validados para el ámbito laboral, como el CVS-Q, que ha mostrado validez y fiabilidad (13), y la revisión oftalmológica de los trabajadores con síntomas persistentes. Estas medidas coinciden con las recomendaciones de corrección refractiva, cuidado del ojo seco y pausas visuales (1); en cambio, las lentes con filtro de luz azul probablemente no reducen la fatiga visual (14), por lo que no deben sustituir a la mejora de la iluminación, y las pausas visuales tienden a reducir los síntomas (15).

Las tareas de esta empresa ayudan a interpretar los resultados. La clasificación de granos, la codificación de envases y el control de calidad exigen discriminar detalles pequeños, colores y defectos, y requieren más luz que las tareas generales; sin embargo, dos de los puestos de calidad y el de codificación estuvieron entre los de menor iluminancia. En estas condiciones, el trabajador acerca los ojos a la tarea y mantiene un esfuerzo de acomodación prolongado, lo que favorece la vista cansada. Por otra parte, los trabajadores pueden no percibir la falta de luz cuando se han adaptado a ella, lo que explica que más de la mitad no deseara cambios pese a los niveles medidos.

Las medidas prioritarias son aumentar la iluminación general y localizada en el armado, la codificación, el tostado, la bodega y los puestos administrativos que no alcanzan los 200 lux, con luminarias adecuadas a cada tarea; controlar el deslumbramiento y los reflejos en los puestos con más de 500 lux; sustituir las luminarias que parpadean; y repetir las mediciones después de los cambios y de forma periódica.

Entre las limitaciones, la población fue muy pequeña, el diseño transversal impide establecer causalidad, los síntomas fueron autorreferidos con un cuestionario no validado como escala clínica, y no se evaluaron la luminancia, el deslumbramiento ni el estado refractivo de los trabajadores.

CONCLUSIÓN

El 73,9 % de los puestos de trabajo de la empresa no alcanzó el nivel de iluminación recomendado, con una mediana de 138 lux, y el 73,9 % de los trabajadores refirió síntomas visuales, principalmente vista cansada y picor de ojos. Se recomienda mejorar la cantidad y la distribución de la iluminación, controlar los reflejos y el parpadeo de las luminarias y vigilar la salud visual de los trabajadores.

FINANCIAMIENTO

No monetario.

CONFLICTO DE INTERÉS

No existe conflicto de interés con personas o instituciones ligadas a la investigación.

AGRADECIMIENTOS

A UNIANDES.

REFERENCIAS

1. Sheppard AL, Wolffsohn JS. Digital eye strain: prevalence, measurement and amelioration. BMJ Open Ophthalmol. 2018;3(1):e000146. doi:10.1136/bmjophth-2018-000146

2. Rosenfield M. Computer vision syndrome: a review of ocular causes and potential treatments. Ophthalmic Physiol Opt. 2011;31(5):502-15. doi:10.1111/j.1475-1313.2011.00834.x
3. Blehm C, Vishnu S, Khattak A, Mitra S, Yee RW. Computer vision syndrome: a review. Surv Ophthalmol. 2005;50(3):253-62. doi:10.1016/j.survophthal.2005.02.008
4. Ccami-Bernal F, Soriano-Moreno DR, Romero-Robles MA, Barriga-Chambi F, Tuco KG, Castro-Diaz SD, et al. Prevalence of computer vision syndrome: a systematic review and meta-analysis. J Optom. 2024;17(1):100482. doi:10.1016/j.optom.2023.100482
5. Gizachew N, Abegaz T, Demis T, Gashaw M, Demoze L. Assessment of computer vision syndrome and associated factors among employees of Ethio-telecom in Addis Ababa, Ethiopia. Front Public Health. 2025;13:1524173. doi:10.3389/fpubh.2025.1524173
6. Sánchez-Brau M, Domenech-Amigot B, Brocal-Fernández F, Quesada-Rico JA, Seguí-Crespo M. Prevalence of computer vision syndrome and its relationship with ergonomic and individual factors in presbyopic VDT workers using progressive addition lenses. Int J Environ Res Public Health. 2020;17(3):1003. doi:10.3390/ijerph17031003
7. Gasheya KA, Belay AA, Abegaze T, Zele YT, Daba C. Computer vision syndrome and ergonomic risk factors among workers of the Commercial Bank of Ethiopia in Addis Ababa, Ethiopia: an institutional-based cross-sectional study. Front Public Health. 2024;12:1341031. doi:10.3389/fpubh.2024.1341031
8. Silva-Peñaherrera M, Merino-Salazar P, Benavides FG, López-Ruiz M, Gómez-García AR. La salud ocupacional en Ecuador: una comparación con las encuestas sobre condiciones de trabajo en América Latina. Rev Bras Saúde Ocup. 2020;45:e20.
9. von Elm E, Altman DG, Egger M, Pocock SJ, Gøtzsche PC, Vandenbroucke JP. The Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE) statement: guidelines for reporting observational studies. Lancet. 2007;370(9596):1453-7.
10. Fang Y, Liu C, Zhao C, Zhang H, Wang W, Zou N. A study of the effects of different indoor lighting environments on computer work fatigue. Int J Environ Res Public Health. 2022;19(11):6866. doi:10.3390/ijerph19116866
11. Ferreira F, Fonseca AC, Ferreira S, Pinto-Coelho L, Rodrigues MA. Beyond visual comfort: comparing pupillometry and subjective measures of cognitive strain in workplace lighting. Front Public Health. 2026;14:1875100. doi:10.3389/fpubh.2026.1875100
12. Arnao Bedregal A, Noriega Herrera KG, Benites-Zapata VA. Astenopia relacionada a distancia de visión y luminiscencia de monitores de pantallas LCD en trabajadores

administrativos de Mota-Engil 2022. Rev Asoc Esp Espec Med Trab. 2024;33(2):172-82.

13. Seguí MM, Cabrero-García J, Crespo A, Verdú J, Ronda E. A reliable and valid questionnaire was developed to measure computer vision syndrome at the workplace. J Clin Epidemiol. 2015;68(6):662-73. doi:10.1016/j.jclinepi.2015.01.015
14. Singh S, Keller PR, Busija L, McMillan P, Makrai E, Lawrenson JG, et al. Blue-light filtering spectacle lenses for visual performance, sleep, and macular health in adults. Cochrane Database Syst Rev. 2023;8(8):CD013244. doi:10.1002/14651858.CD013244.pub2
15. Alenazi AH, Alshehri NM, Alshehri MA, Alhazmi TM. The prevalence and severity of computer vision syndrome among primary care health workers in the Ministry of National Guard Health Affairs, Central Region, Saudi Arabia. Cureus. 2024;16(11):e74741. doi:10.7759/cureus.74741

Derechos de autor: 2026 Por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0).

https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/