

ANÁLISIS DE RIESGOS LUMÍNICOS EN PUESTOS DE ESTUDIO DE ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN A DISTANCIA

Autor 1 – Christian Felipe Valderrama
Ingeniero Ambiental y Sanitario (Msc); universidad Nacional Abierta y a Distancia
ORCID <https://orcid.org/0000-0003-2260-5046>
email. christian.valderrama@unad.edu.co

Autor 1 – Jose Francisco Cardoso Hernandez
Ingeniero ambiental; Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD
ORCID <https://orcid.org/0000-0001-8095-5031>
email. jofrancar090189@hotmail.com

Autor 2 – Juan David Ortiz Aviles
Ingeniero Ambiental; universidad Nacional Abierta y a Distancia
ORCID <https://orcid.org/0000-0002-3506-435X>
email. jdortizav@unadvirtual.edu.co

RESUMEN

Los riesgos ambientales presentes en las diferentes actividades académicas han venido variando por la incorporación de nuevas tecnologías y metodologías de estudio, ocasionando que estos aparezcan en entornos que no estaban diseñados para realizar estas actividades, tales como la iluminación, un factor crítico y fundamental para el desarrollo académico. Partiendo de lo anterior y debido a la complejidad que trajo la pandemia para adaptar el hogar en áreas de recreación, trabajo y estudio permanentes, surgió esta investigación que busca identificar el riesgo por iluminación en las áreas de estudio de los estudiantes de educación superior a distancia. Para el desarrollo de este, se trabajó con una muestra no probabilística de 329 estudiantes de educación universitaria a distancia, que contaran con conocimientos en Seguridad y Salud en el Trabajo; Se aplicó la guía técnica de evaluación de iluminación como herramienta de recolección de información desarrollada por el INSST de España; se utilizó una aplicación móvil para medir la iluminación en el puesto de trabajo durante la mañana, tarde y noche. Se encontró que el 35% de los estudiantes cuentan con zonas exclusivas de estudio, el 74% perciben que los niveles de iluminación son óptimos para realizar estas actividades, un 30% de estos manifiesta tener problemas asociados al cansancio y la fatiga visual, y al utilizar y analizar

los niveles de luminosidad, se evidencio que en promedio solo un 30% de los encuestados cuentan con niveles de iluminación óptimos para realizar esta actividad de acuerdo a la norma.

Palabras Clave: Iluminación, aplicación, estudio, salud, visión.

ABSTRACT

The environmental risks present in the different academic activities have been varying due to the incorporation of new technologies and study methodologies, causing them to appear in environments that were not designed to carry out these activities, such as lighting, a critical and fundamental factor for the academic development. Based on the above and due to the complexity that the pandemic brought to adapt the home in permanent recreation, work and study areas, this research emerged to identify the risk of lighting in the study areas of distance higher education students. To develop this, we worked with a non-probabilistic sample of 329 distance university education students who knew Safety and Health at Work. The lighting evaluation technical guide it applied as an information-gathering tool developed by the INSST of Spain. It used A mobile application to measure the lighting in the workplace during the morning, afternoon and night. It found that 35% of the students have exclusive study areas, and 74% perceive that the lighting levels are optimal to carry out these activities, 30% of these manifest problems associated with fatigue and visual fatigue and using and analyzing the luminosity levels. It evidenced that, on average, only 30% of the respondents have optimal lighting levels to carry out this activity according to the norm.

Keywords: Lighting, application, study, health, vision.

INTRODUCCIÓN

Los temas relevantes relacionados con la intensidad de la iluminación, el color y los controles de los ocupantes se han examinado durante décadas y los hallazgos de investigaciones interdisciplinarias en psicología ambiental e ingeniería arquitectónica sugieren que la optimización del entorno de iluminación para el personal de oficina crea entornos de trabajo de alto rendimiento al ayudar a los empleados a sentirse satisfechos y productivo (Kim et al., 2019, pp. 1-2). De acuerdo con el ministerio de salud, las enfermedades visuales ocupan las 10 primeras enfermedades en Colombia (Ministerio de Salud y Protección Social, 2017, pp. 12-15). En la actualidad la implementación de nuevas tecnologías y dispositivos electrónicos, se consideran como los principales causantes de las alteraciones en el sistema "Circadiano" (Martín & Sánchez-Muniz, 2017, p. 619); afectando las perturbaciones internas, externas y constantemente, siendo las causantes de la aparición de distintas molestias y/o enfermedades como la fatiga visual, cefalea, el estrés, la disminución de destreza y precisión (Caballero, Navor, Cassia, & Montes, 2017, p. 347) Disminuyendo el desempeño cotidiano.

De acuerdo con la Organización Panamericana de la Salud, se considera que las deficiencias en la salud visual (miopía, hipermetropía o astigmatismo) son causados por los diversos errores de refracción (Salas-Hernández, 2014, pp. 43-44). También se considera que el organismo de los estudiantes (primaria, secundaria y profesionales) reacciona a condiciones y factores estresantes alterando sistemas como el nervioso central, el endocrino e inmune (Reinhold et al., 2014, p. 222). Las condiciones en la que están conformados los sitios de estudio obligan a ejercer un sobreesfuerzo (físico y mental), por lo cual se considera que estos factores provocan lesiones agudas o crónicas (Escudero, 2017, p. 12). El "Tecnoestrés" es un riesgo en la salud más crónico e importante como una enfermedad cardiovascular, afectando ciertas hormonas (glucocorticoides), alteración en la presión arterial, en los niveles circulantes de lípidos (colesterol y triglicéridos) y a las lipoproteínas (de baja densidad o LDL y de alta densidad o HDL) (Martín & Sánchez-Muniz, 2017, pp. 624-628).

Se ha encontrado que los problemas lumínicos (reflejos, brillos intensos, entre otros), son factores asociados a iluminación y salud visual, vinculados ampliamente riesgos recurrentes de los puestos de trabajo en los que se encuentran los respectivos actores; como la ubicación de los equipos, el distanciamiento, la postura y el tiempo que pasa frente al

computador (Macías Romero, Mazuera Bonilla, & Zuluaga Carrillo, 2020, pp. 3-6). Igualmente es importante considerar que el ambiente físico afecta negativamente la salud visual de los estudiantes, haciéndolos más vulnerables a estados de estrés (Aulestia, 2018, pp. 22-23), generando otros síntomas como dolores de cabeza, el cansancio, la fatiga, entre otros; muchos de estos problemas alteran el estado de salud, principalmente por las largas horas que pasan los estudiantes en los lugares de estudio, donde se convierten en personas con una tasa importante de sedentarismo (Garrido & Trujillo, 2015, p. 9). El objetivo de esta investigación es analizar las condiciones y la percepción de posibles riesgos que se pueden encontrar en los puestos de los estudiantes a distancia; previniendo enfermedades que se pueden encontrar por la falta de iluminación o el exceso que se pueda percibir lumínicamente, ya sea de luz natural o artificial.

METODOLOGÍA

Se realizó un estudio estadístico semicuantitativo de tipo descriptivo y analítico, considerando como objetivo principal identificar los riesgos lumínicos que se presentan en los puestos de estudio, determinando las posibles afectaciones en relación a la salud visual y sus posibles enfermedades; para tal fin se implementó la encuesta como la herramienta de recolección de la información la cual se aplicó a 329 estudiantes de educación superior en la modalidad a distancia, con un periodo comprendido entre finales del 2019 hasta el 2020. La población objeto de estudio se obtuvo a través de una convocatoria voluntaria.

Herramienta de recolección de información.

Para la obtención de datos de los niveles de lúmenes, se utilizó una aplicación móvil como herramienta de medición. Se realizaron una serie de recomendaciones a los estudiantes que descargaron e instalaron la aplicación para la medición de los respectivos niveles de acuerdo con los establecido en los protocolos de monitoreo. Los informes de resultado se hicieron de acuerdo con la modalidad de estudio y por la crisis pandémica presentada por el COVID-19, se realizaron a distancia presentando un registro fotográfico y datos de las personas que se encuestaron.

La información se recolectó mediante la implementación de una encuesta que fue diseñada siguiendo las indicaciones de la guía "*evaluación y acondicionamiento de la iluminación en puestos de trabajo*", elaborada por el Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST), los datos obtenidos se compararon con los niveles de iluminación que se encuentran establecidos por el "RD 486/1997", en relación al Sistema de iluminación existente se consideran algunos factores importantes asociados a los niveles de iluminación, si se producen reflejos, si hay deslumbramientos, si hay sombras, entre otras preguntas. Con la creación de estas metodologías e instrumentos se contribuye de forma positiva a que los estudiantes a distancia tengan la capacidad de evaluar los posibles riesgos asociados a sus puestos de estudio y finalmente apliquen las medidas correctivas necesarias.

Análisis de datos.

Con la información recolectada se realizó un análisis estadístico descriptivo para conocer los diferentes riesgos en la salud visual y las condiciones lumínicas que tienen los estudiantes utilizando el software XLSTAT.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

Identificación de las condiciones de trabajo.

Con los datos obtenidos en la etapa de recolección de información de los estudiantes a distancia, se quiere conocer posibles riesgos del sistema lumínico que afectan la salud visual en los puestos de estudios.

Tabla 1. Información sociodemográfica N (329).

CARACTERÍSTICAS	(%)
Género	
Femenino	55%
Masculino	45%
Edad	
12 – 17	2 (0,6%)
18 – 26	134 (40,7%)

27 – 59	192 (58%)
>60	1 (0,3%)
Nivel educativo	
Bachiller	18%
Técnico – Tecnólogo	48%
Profesional	33%
Otros	1%
Equipos utilizados para los estudios.	
Computador portátil.	46%
Computador de escritorio.	22%
Dispositivos móviles (celulares, tablets).	32%

De acuerdo con la información sociodemográfica, se conoce que la población predominante tiene un leve incremento por géneros y son las mujeres con el 55%, los datos permiten inferir que la edad preferida para estudiar es en la etapa de adultez (27 – 59 años) con el 58%, seguido por los jóvenes entre el rango de (18 – 26 años) con un 40,7%, por otro lado se tiene que el 48% de los estudiantes aseguran contar con un perfil técnico o tecnológico, el 33% de ellos son profesionales de diversas áreas; Finalmente dada la modalidad de estudio la población encuestada ingresa a la plataforma de las Universidades haciendo uso de dispositivos electrónicos como portátiles 46% y dispositivos móviles 32%. Esto permite evidenciar que el cambio de hábitos de la población hacia elementos portables genera un mayor riesgo a posibles enfermedades y/o complicaciones visuales debido al tiempo de exposición de los entornos artificiales en relación con el sistema lumínico y los dispositivos electrónicos (James et al., 2018, p. 129), como lo asegura (Lope et al., 2020, p. 2) a lo cual lo llama Síndrome Visual Informático (SVI).

Tabla 2. Percepción lumínica de puestos de estudio N (329).

Horas, pausas y lugar de trabajo.	Siempre (%)	Casi siempre (%)	a veces (%)	Casi nunca (%)	Nunca (%)
¿Cuenta con una zona aislable exclusiva para el desarrollo de los trabajos?	35	26	25	12	2
¿El área de trabajo tiene iluminación natural (ventanas)?	59	23	12	4	1
¿La cantidad de luz natural es suficiente para realizar sus	41	33	19	6	0,3

actividades académicas durante toda la jornada?

¿La luz natural y/o artificial permite visualizar la pantalla del computador sin generar fatiga visual por reflejos, Vidrios o pantallas?

36 39 21 3 1

En la tabla 2 se evaluó el sistema lumínico que tienen los diversos sitios de estudio con el objetivo de conocer los factores de riesgos asociados a problemas de salud; encontrándose inicialmente que un 35% de los encuestados aseguran contar con un lugar asignado para estudiar, considerando que estudian desde casa, el 59% de los encuestados afirman que el área de trabajo cuenta con iluminación natural, así mismo se tiene que el 41% de los estudiantes consideran que sus lugares de trabajo presentan un adecuado sistema de iluminación, en relación a problemas visuales se tiene que el 39 % de las personas pueden ver sin alguna dificultad visual causados por reflejos, observándose un porcentaje con bajas condiciones lumínicas está expuesto a reducir su capacidad de procesamiento de la información, eficiencia en el trabajo y sufrir de cambios emocionales como consecuencia de la fatiga visual como lo aseguran (Lu et al., 2020, p. 1) & (Chraibi et al., 2016, pp. 116-117).

Según los resultados obtenidos el 74% de los encuestados aseguran que sus puestos de trabajo presentan un eficiente sistema de iluminación el cual es regulado por ellos mismos con el propósito de mantener un ambiente lumínico adecuado, por otro lado el resto de los encuestados afirman sentir molestias; donde el 23% tienen problemas visuales por los inadecuados sistemas de iluminación; para regular los sistemas de iluminación en los puestos de trabajo los encuestados consideran aplicar de acuerdo a las necesidades; el 39% pondrían más luz, y el 54% no harían cambios en sus sitios de estudio, mencionando que el porcentaje de diferencia no es considerable; se conoce que algunos estudiantes ya tienen problemas visuales sobresaliendo la fatiga visual 30,3% y la vista cansada con el 30,2%.

Tabla 3. Análisis de puestos de estudio N (329).

Nivel mínimo de iluminación (Lux).	promedio de luminancia en el área del puesto de trabajo en la MAÑANA	promedio de luminancia en el área del puesto de trabajo en la TARDE	promedio de luminancia en el área del puesto de trabajo en la NOCHE
Baja iluminación (0 – 99)	107 (32,5%)	111 (33,7%)	173 (52,6%)
Bajas exigencias visuales (100 – 199)	68 (20,7%)	56 (10,3%)	51 (15,5%)
Exigencias visuales moderadas (200 – 499).	95 (28,9%)	112 (34%)	87 (26,4%)
Exigencias visuales altas (500 – 999).	48 (14,6%)	34 (10,3%)	16 (4,9%)
Exigencias visuales muy altas (>1000).	11 (3,3%)	16 (4,9%)	2 (0,6%)

En la tabla 3 se presentan los datos obtenidos del nivel de iluminación que se encuentran en los lugares de los estudiantes de educación a distancia. Se encontró que aproximadamente el 30% (28,9%; 34%; 26,4%) en los puestos de estudio en el transcurso del día cumplen con las exigencias visuales para poder realizar actividades académicas de acuerdo a los niveles mínimos permitidos que oscilan entre 200 – 500 Cd/m² ; Por otro lado se evidencia que existe una población con bajos niveles de iluminación (32,5%; 33,7%; 52,6%). Es importante resaltar que el control de los sistemas de iluminación en los diversos puestos de estudio pueden comprometer la salud visual de los profesionales en formación, actualmente existe una gran variedad de tecnologías que se pueden utilizar para implementar un plan de gestión energético como lo asegura (Pineda et al., 2019, p. 2) estos dispositivos inteligentes tienen la capacidad de capturar la información del entorno y procesarla, para llevar una adecuada medición y control, mediante acciones y decisiones asertivas. Finalmente se enfatiza que la manifestación de algunos síntomas o enfermedades visuales como irritación ocular, ardor, visión borrosa entre otros, se considera como multifactorial donde diversos elementos como la alteración ocular y factores ambientales son los principales causantes (Echeverri Saldarriaga et al., 2012, p. 3).

CONCLUSIONES.

Se evidencio que la población encuestada es heterogénea, con un leve incremento en el género femenino, en relación a la edad para estudiar mediante la modalidad virtual se encontró una mayor predominancia en la población adulta quienes aseguran realizar las actividades académicas

desde distintos dispositivos electrónicos como computadores portátiles, celulares y tablets, lo cual está estrechamente relacionado a las exigencias visuales las cuales pueden ser muy altas, dependiendo del tamaño de las pantallas y el tiempo de exposición lo cual da origen a posibles enfermedades visuales como fatiga, visión borrosa entre otras.

En relación a los puestos de estudio se encontró que gran parte de la población cuenta con un lugar exclusivo para llevar a cabo sus labores académicas, lugar el cual según la mayoría de los encuestados cuenta con un sistema de iluminación mediante luz natural; por tanto se podría asegurar que la cantidad de luz que ingresa es la adecuada para desarrollar las actividades ya que se presenta una buena iluminación del entorno sin afectaciones visuales relacionadas a posibles reflejos, brillos, sombras, entre otros.

Finalmente, con la información suministrada conforme a los niveles de iluminación encontrados en los puestos de estudio, se concluye que una población considerada cuenta con un sistema lumínico bajo intensificando las exigencias visuales, solo un pequeño grupo de los encuestados aseguran tener un sistema de iluminación óptimo y recomendado para hacer las actividades en las distintas jornadas del día. Por último, cabe resaltar que la herramienta utilizada (Aplicación) tiene un porcentaje de error para esta medición debido que el equipo no es especializado, sin embargo con la información proporcionada los estudiantes pueden hacer un autodiagnóstico y aplicar las medidas correctivas en los puestos de estudio.

BIBLIOGRAFÍA.

Aulestia, C. (2018). Factores de riesgo psicosocial como causa de estrés laboral en personal administrativo de una institución de educación superior: estudio de caso en la ciudad de Quito. *Gestión Joven*, 19, 22-38.

Escudero, I. (2017). RIESGOS ERGONOMICOS DE CARGA FÍSICA RELACIONADOS CON LUMBALGIA EN TRABAJADORES DEL AREA ADMINISTRATIVA DE LA FUNDACION TECNOLOGICA ANTONIO DE AREVALO (TECNAR) CARTAGENA. *Ekp*, 13(3), 112.

Espacios, H. R., Autores, L. O. S., Yuber, L., Rafael, G., & Oscar, O.

- (2020). Relación entre las condiciones de trabajo y la salud musculoesquelética de los trabajadores del sector metalmeccánico de Bogotá para la gestión de riesgos laborales. *Espacios*.
- Fern, R., & Qu, C. (2015). *Una—adecuada— iluminación—nos—protege*. 7-14.
- Garrido, A., & Trujillo, Y. (2015). ESTUDIO DE ILUMINACIÓN DE LOS PUESTOS DE TRABAJO ADMINISTRATIVOS DE LA EMPRESA COMERCIALIZADORA INTERNACIONAL VERDE AZUL S.A.S. *Nhk 技研*, 151, 10-17. <https://doi.org/10.1145/3132847.3132886>
- Kim, A. A., Wang, S., & McCunn, L. J. (2019). Building value proposition for interactive lighting systems in the workplace: Combining energy and occupant perspectives. *Journal of Building Engineering*, 24, 1-2. <https://doi.org/10.1016/J.JOBE.2019.100752>
- Ministerio de Salud y Protección Social; Dirección de enfermedades no transmisibles. (2012). Lineamiento Para La Implementación De Actividades De Promoción De La Salud Visual, Control De Alteraciones Visuales Y Discapacidad Visual Evitable (Estrategia Visión 2020). *Castillo Alejandra*, 1-49.
- Reinhold, K., Pille, V., Tuulik, V.-R., Tuulik, V., & Tint, P. (2014). Prevention of MSDs and psychological stress at computer-equipped workplaces. *Revista de La Universidad Industrial de Santander. Salud*, 46(3), 221-226.
- Salas-Hernández, L. H. (2014). Manejo interdisciplinario de la visión baja por microftalmos. *Lux Médica*, 9(26), 45-51. <https://doi.org/10.33064/26lm2014857>
- Sánchez-Muniz, F. (2017). Cronodisrupción y desequilibrio entre cortisol y melatonina ¿Una antesala probable de las patologías crónicas degenerativas más prevalentes? *Journal of Negative and No Positive Results: JONNPR*, 2(11), 619-633. <https://doi.org/10.19230/jonnpr.1918>