

Fecha de recibido: 02-10-2021  
Fecha de aceptación: 14-03-2022

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

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](mailto:christian.valderrama@unad.edu.co)

José Francisco Cardoso Hernández

Ingeniero ambiental; Universidad Nacional Abierta  
y a Distancia UNAD

ORCID <https://orcid.org/0000-0001-8095-5031>

email. [jofrancar090189@hotmail.com](mailto:jofrancar090189@hotmail.com)

Juan David Ortiz Avilés

Ingeniero Ambiental; Universidad Nacional Abierta y a Distancia

ORCID <https://orcid.org/0000-0002-3506-435X>

email. [jdortizav@unadvirtual.edu.co](mailto:jdortizav@unadvirtual.edu.co)

**Citación:** Valderrama, C., Cardoso, J. y Ortiz, J. (2022). Análisis de riesgos lumínicos en puestos de estudio de estudiantes de educación a distancia. *Working Papers ECAPMA*, 6(1), 19 – 30.  
DOI: <https://doi.org/10.22490/ECAPMA.5350>



# RESUMEN

**Contextualización:** Los riesgos ambientales presentes en las diferentes actividades académicas, han venido variando por la incorporación de nuevas tecnologías y metodologías de estudio; ocasionando que éstos aparezcan en entornos que no estaban diseñados para realizar estas actividades tales como la iluminación, el cual un factor crítico y fundamental para el desarrollo académico.

**Vacío del conocimiento:** Se desconoce si los estudiantes de educación a distancia, presentan riesgos por iluminación en el área donde trabajan y/o estudian dentro de sus viviendas.

**Propósito de estudio:** Partiendo de lo anterior y debido a la complejidad que trajo la pandemia para volcar el hogar hacia 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.

**Metodología:** Para el desarrollo del presente estudio, se trabajó con una muestra no probabilística de 329 es-

tudiantes de educación universitaria a distancia, quienes habían adquirido formación en Seguridad y Salud en el Trabajo previamente. Se aplicó una sección de la guía técnica de evaluación de iluminación como herramienta de recolección de información desarrollada por el INSST de España; con base en ello, se acudió a una aplicación móvil para medir la iluminación en el puesto de trabajo durante las horas de la mañana, tarde y noche.

**Resultados y Conclusiones:** Se encontró que el 35% de los estudiantes contaban con zonas exclusivas de estudio, el 74% perciben que los niveles de iluminación son óptimos para realizar estas actividades; un 30% de éstos manifiesta tener problemas asociados al cansancio y la fatiga visual, al utilizar y analizar los niveles de luminosidad, se evidenció que, en promedio, solo un 30% de los encuestados cuentan con niveles de iluminación óptimos para realizar esta actividad de acuerdo con la norma.

**Palabras clave:** Aplicación mobile; Iluminación; Riesgo; Salud; Visión



## ABSTRACT

**Contextualization:** The environmental risks present in the different academic activities have been changing 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.

**knowledge gap:** It is unknown if distance education students present lighting risks in the area where they work and/or study within their homes.

**Purpose:** Based on the above and due to the complexity that the pandemic brought to adapt the home into permanent recreation, work and study areas, this research emerged that seeks to identify the risk of lighting in the study areas of distance higher education students.

**Methodology:** For the development of the present study, we worked with a non-probabilistic sample of 329 distan-

ce university education students, who had knowledge in Safety and Health at Work. A section of the lighting evaluation technical guide was applied as an information collection tool developed by the INSST of Spain; based on this mobile application was used to measure the lighting in the workplace during the morning, afternoon and night hours.

**Results and conclusions:** It was found that 35% of the students have exclusive study areas, 74% perceive that the lighting levels are optimal for carrying out these activities, 30% of them state that they have problems associated with tiredness and visual fatigue, and at use and analyze light levels, it was shown that on average only 30% of respondents have optimal lighting levels to carry out this activity according to the standard.

**Keywords:** Health; Lighting; Mobile App; Risk; Vision

# INTRODUCCIÓN

Los temas relevantes relacionados con la intensidad de la iluminación, el color y los controles de los ocupantes, se han evaluado 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). De acuerdo con el Ministerio de Salud, las enfermedades visuales ocupan las diez primeras enfermedades en Colombia (Ministerio de Salud y Protección Social, 2017, pp. 12). 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 et al., 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, et al., 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). También se considera que el organismo de los estudiantes (primaria, secundaria y profesionales) reaccionan 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 conformadas los sitios de estudio, obligan a ejercer un sobre-esfuerzo (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 et al., 2017, p. 624).

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 et

al., 2020, p. 3). 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, p. 22), 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 perso-

nas con una tasa importante de sedentarismo (Garrido et al., 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.

# MATERIALES Y METODOS

Se realizó un estudio estadístico 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 acuer-

do 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 sección 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.

## Análisis estadístico

Se procesó la información obtenida en virtud de ello, se realizó un análisis estadístico descriptivo y poder identificar los diferentes riesgos por condiciones lumínicas que tienen los estudiantes. Se utilizó el software XLSTAT, para identificar las medianas y los rangos intercuartiles de las variables percepción lumínica e intensidad.

# 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	(%)
<b>Género</b>	
Femenino	55%
Masculino	45%
<b>Edad</b>	
12 – 17	2 (0,6%)
18 – 26	134 (40,7%)
27 – 59	192 (58%)
>60	1 (0,3%)
<b>Nivel educativo</b>	
Bachiller	18%
Técnico – Tecnólogo	48%
Profesional	33%
Otros	1%
<b>Equipos utilizados para los estudios.</b>	
Computador portátil.	46%
Computador de escritorio.	22%
Dispositivos móviles (celulares, tablets).	32%

Fuente: autores

De acuerdo con la información socio-demográfica expuesta en la tabla 1, se da a conocer 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 estu-

dio, 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 (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.	Media	Desviación estándar
Zona exclusiva para estudio	3.79	1.104
Iluminación natural (ventanas)	4.35	0.92
La cantidad de luz natural es suficiente	4.08	0.93
Luz natural y/o artificial permite visualizar la pantalla del computador sin generar fatiga visual por reflejos	4.06	0.87

**Fuente:** autores

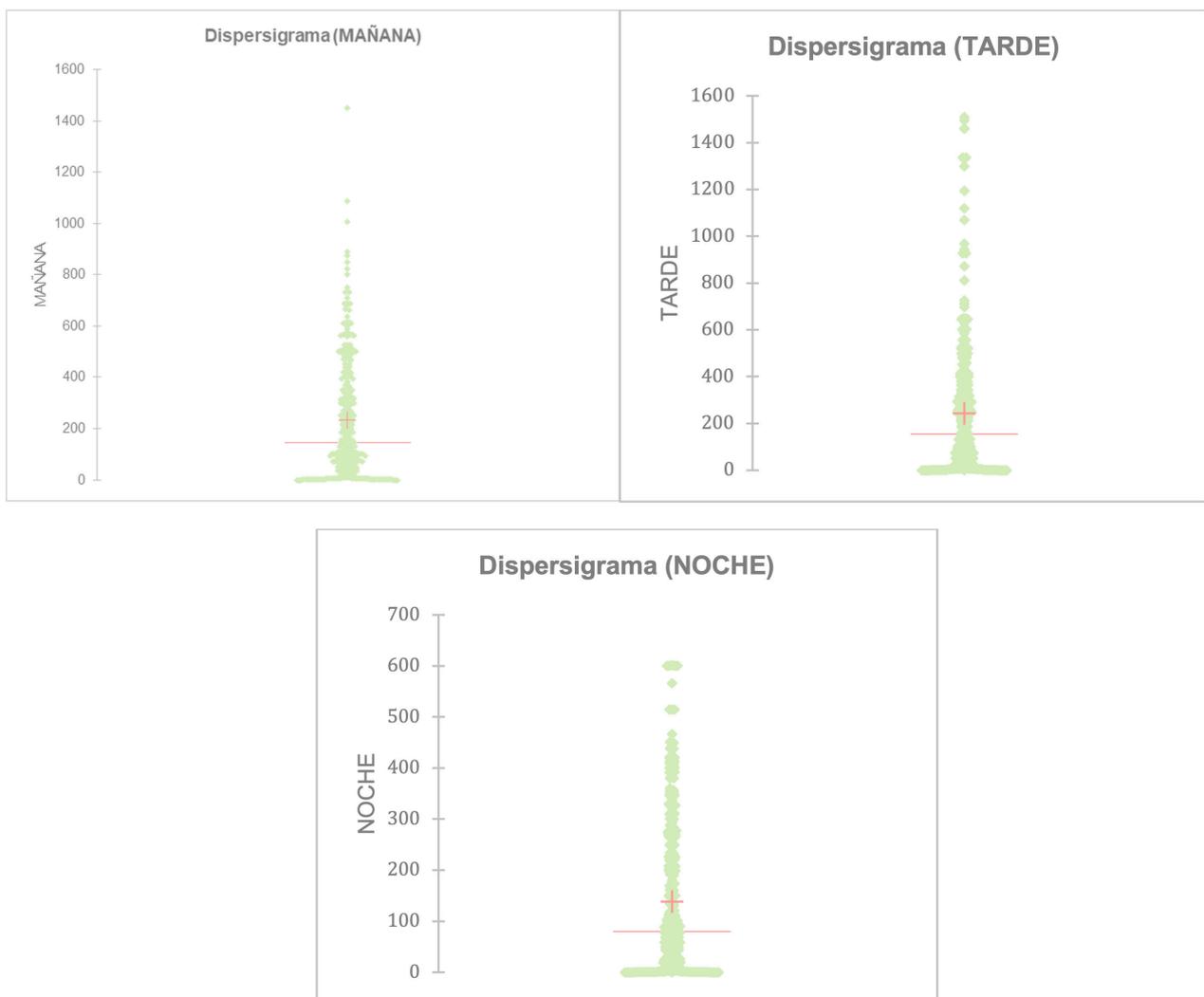
Al evaluar las condiciones y la percepción lumínica (tabla 2), se encontró que la media de la población cuenta con condiciones exclusivas para estudiar dentro de sus viviendas, además poseen un área con muy buena iluminación natural, percibiendo que el nivel de luminosidad es suficiente para poder realizar sus actividades académicas, logrando trabajar y/o estudiar sin al-

guna dificultad visual causada por reflejos; siendo un resultado favorable debido a que se minimiza el riesgo de estar expuesto a una reducción de capacidad de procesamiento de la información, eficiencia en el trabajo y sufrir de cambios emocionales como consecuencia de la fatiga visual (Chraibi et al., 2016, pp. 116).

Por otro lado, 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. Sin embargo, el resto de los encuestados afirman sentir molestias, donde el 23% presentan problemas visuales debido a 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 infiere que algunos estudiantes presentan problemas visuales sobresaliendo la fatiga visual (30.3%) y la vista cansada con el (30.2%).

► **Figura 1.** Análisis de puestos de estudio N (329).



Fuente: autores

Con el fin de contrastar la información obtenida sobre la percepción del riesgo lumínico en el puesto de estudio dentro de la vivienda, se analizaron 329 puestos de los estudiantes mediante una aplicación, se descartaron 8 resultados por errores procedimentales, sobre la muestra de 321 se encontró que de acuerdo al monitoreo, la mediana y el rango intercuartil (IQR) de éstos como sigue, en la mañana 146(50-367); tarde 155(40-331) y noche 80 (20-230); observándose que tanto en la jornada de la mañana como de la tarde, los puestos de estudio poseen los niveles de iluminación para realizar actividades de bajas exigencias visuales(100 – 199 lux). Por otro lado, se encontró que para la jornada de la noche, la mediana de la población presentaba niveles bajos, lo que se tradujo en falencias en la intensidad de la iluminación artificial, generando un riesgo visual, por lo que se recomienda realizar actividades académicas de acuerdo con los niveles

mínimos permitidos que oscilan entre 200 – 500 cd / m<sup>2</sup>.

Es importante resaltar que el control de los sistemas de iluminación en los diversos puestos de estudio puede 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 en línea con lo que 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 evidenció que la población encuestada es heterogénea, con un leve incremento en el género femenino, en relación con 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 con 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 con 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 lo 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 la mediana de la población cuenta con niveles de iluminación razonables, pero no óptimos para poder cumplir con lo que exige la normatividad de seguridad y salud en el trabajo; presentándose un riesgo visual en los estudiantes que puede transformarse en enfermedades visuales asociadas al cansancio, dolor de cabeza, entre otros. Por último, cabe resaltar que la aplicación utilizada para realizar este trabajo académico presenta un porcentaje de error y no se recomienda en actividades técnicas laborales, debido que el equipo no es especializado. Sin embargo, ésta puede servir como un primer diagnóstico para evaluar condiciones y aplicar las medidas correctivas en los puestos de estudio.

## REFERENCIAS

- 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 ergonómicos de carga física relacionados con lumbalgia en trabajadores del área administrativa de la Fundación Tecnológica Antonio de Arevalo (TECNAR) Cartagena. *Ekp*, 13(3), 125-129.
- Estudio de iluminación de los puestos de trabajo administrativos de la comercializadora internacional Verde Azul S.A.S.* (2015). [Universidad Distrital]. <https://repository.udistrital.edu.co/handle/11349/2907>
- Kim, A. A., Wang, S. y 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>
- Martín, C. S. y Sánchez-Muniz, F. J. (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: JON-NPR*, 2(11), 619–633. <https://doi.org/10.19230/jonnpr.1918>
- Ministerio de Salud y Protección Social; Subdirección 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://dSánchezoi.org/10.33064/26lm2014857>



### Licencia de Creative Commons

Revista Working Papers ECAPMA is licensed under a Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional License.