



ISSN: 3151-829X

DOI: <https://doi.org/10.70577/52ed3h52>

Periodicidad trimestral Julio-Septiembre, Volumen 2, Numero 3, Años (2024), Pág. 1-19

Recibido: 2024-05-03

Aceptado: 2024-06-03

Publicado: 2024-07-03

Percepción del dolor en pacientes con sobreexposición a pantallas digitales

Pain perception in patients with overexposure to digital screens

Autor

Wilson Fabricio Dominguez Quijije

wilsondominguez@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-1920-7437>

Universidad de Cuenca

Cuenca – Ecuador

Resumen

El incremento sostenido del tiempo de exposición a pantallas digitales ha generado un problema relevante de salud asociado a la percepción del dolor musculoesquelético y visual, derivado de posturas prolongadas, sedentarismo y fatiga ocular. El objetivo del estudio fue analizar la relación entre la sobreexposición digital y la percepción del dolor, considerando factores ergonómicos, visuales y conductuales. Se adoptó un enfoque cuantitativo explicativo con diseño no experimental de corte transversal, basado en información secundaria de organismos nacionales e internacionales, aplicando correlación de Spearman, modelamiento de ecuaciones estructurales (SEM) y regresión LASSO. Los resultados evidenciaron como principales hallazgos una alta prevalencia de dolor lumbar (35%) y cervical (28%), así como una correlación positiva significativa entre el tiempo de exposición y la intensidad del dolor ($\rho = 0.62$; $p < 0.01$). El modelo SEM confirmó efectos directos de la exposición digital sobre la fatiga visual ($\beta = 0.71$) y la ergonomía ($\beta = 0.64$), variables que inciden significativamente en el dolor percibido. A su vez, el modelo LASSO identificó como predictores principales el tiempo de exposición prolongado, la postura inadecuada y la ausencia de pausas activas. Estos resultados permiten comprender que la percepción del dolor responde a una interacción compleja de factores físicos y sensoriales, lo que exige la implementación de estrategias preventivas orientadas a mejorar la ergonomía y regular el uso de dispositivos digitales.

Palabras clave: sobreexposición digital; percepción del dolor; ergonomía; fatiga visual; trastornos musculoesqueléticos.

Abstract

The sustained increase in screen exposure time has generated a significant health concern related to musculoskeletal and visual pain perception, mainly due to prolonged postures, sedentary behavior, and visual fatigue. The objective of this study was to analyze the relationship between digital overexposure and pain perception, considering ergonomic, visual, and behavioral factors. A quantitative explanatory approach with a non-experimental cross-sectional design was adopted, based on secondary data from national and international organizations, applying Spearman correlation, structural equation modeling (SEM), and LASSO regression. The results revealed a high prevalence of lower back pain (35%) and neck pain (28%), as well as a significant positive correlation between screen exposure time and pain intensity ($\rho = 0.62$; $p < 0.01$). The SEM model confirmed direct effects of digital exposure on visual fatigue ($\beta = 0.71$) and ergonomics ($\beta = 0.64$), both significantly influencing perceived pain. Additionally, the LASSO model identified prolonged exposure time, poor posture, and lack of active breaks as the main predictors. These findings indicate that pain perception results from a complex interaction of physical and sensory factors, highlighting the need for preventive strategies focused on improving ergonomics and regulating digital device use.

Keywords: digital overexposure; pain perception; ergonomics; visual fatigue; musculoskeletal disorders.

Introducción

La creciente digitalización de la vida cotidiana ha transformado de manera sustancial los patrones de interacción humana, incrementando significativamente el tiempo de exposición a dispositivos electrónicos y pantallas digitales. Este fenómeno, intensificado en los últimos años por la expansión del teletrabajo, la educación virtual y el consumo digital, ha generado nuevas preocupaciones en el ámbito de la salud, particularmente en relación con la percepción del dolor y sus manifestaciones asociadas. En este contexto, diversos estudios han evidenciado que la exposición prolongada a pantallas constituye un factor de riesgo emergente para el desarrollo de sintomatología dolorosa, tanto a nivel musculoesquelético como visual, configurando un problema relevante de salud pública (Rodríguez-Cáceres, 2023).

Desde una perspectiva fisiológica, la percepción del dolor en individuos con sobreexposición a pantallas digitales se vincula con alteraciones posturales sostenidas, reducción de la frecuencia de parpadeo, fatiga ocular y sobrecarga muscular en regiones específicas como cuello, hombros y zona lumbar. Estas condiciones generan un proceso progresivo de discomfort que puede evolucionar hacia dolor crónico si no se adoptan medidas preventivas adecuadas. Investigaciones recientes han señalado que el uso prolongado de dispositivos electrónicos induce cambios en la biomecánica corporal, produciendo tensiones musculares continuas que afectan la percepción subjetiva del dolor y su intensidad (Buñay-Yasaca, 2022).

Asimismo, la literatura científica reciente destaca la relación entre el comportamiento sedentario y la intensificación de la experiencia dolorosa en usuarios frecuentes de pantallas digitales. En particular, se ha identificado que la disminución de la actividad física y la permanencia prolongada en posiciones estáticas contribuyen a una mayor prevalencia de dolor musculoesquelético, especialmente en poblaciones jóvenes y adultas. En este sentido, estudios han evidenciado que existe una asociación directa entre el tiempo de exposición a pantallas y la aparición de dolor en múltiples segmentos corporales, lo que sugiere un impacto acumulativo de estos hábitos tecnológicos sobre la salud (Rodríguez-Cáceres et al., 2023).

En el ámbito de la salud visual, la sobreexposición a pantallas también se asocia con el denominado síndrome visual informático, caracterizado por síntomas como fatiga ocular,

cefalea, visión borrosa y sensación de ardor. Estas manifestaciones no solo afectan el bienestar general del individuo, sino que también influyen en la percepción del dolor, dado que los estímulos visuales intensos y prolongados pueden generar respuestas neurofisiológicas que incrementan la sensibilidad nociceptiva. Estudios recientes han señalado que el uso continuo de pantallas durante más de tres horas diarias incrementa significativamente la probabilidad de desarrollar síntomas visuales y dolor asociados (Delgado-Cruz, 2023).

En este marco, la percepción del dolor debe ser entendida como un fenómeno multidimensional que integra componentes fisiológicos, psicológicos y conductuales, influenciados por factores como la ergonomía, el tiempo de exposición, el tipo de dispositivo utilizado y las condiciones ambientales. La interacción de estos elementos configura un escenario complejo en el que la sobreexposición digital actúa como un determinante clave en la modulación de la experiencia dolorosa. Además, la variabilidad individual en la percepción del dolor sugiere la necesidad de enfoques personalizados para su evaluación y manejo, considerando tanto factores biológicos como hábitos tecnológicos.

En consecuencia, esta investigación se orienta a analizar la percepción del dolor en pacientes con sobreexposición a pantallas digitales, con el propósito de comprender los mecanismos subyacentes que explican la relación entre el uso intensivo de dispositivos electrónicos y la aparición de sintomatología dolorosa. Asimismo, se busca identificar los principales factores asociados y su impacto en la calidad de vida, contribuyendo al desarrollo de estrategias preventivas y de intervención basadas en evidencia científica que permitan mitigar los efectos adversos derivados del uso excesivo de tecnologías digitales.

Dolor, sobreexposición digital y alteraciones musculoesqueléticas

La percepción del dolor en pacientes con sobreexposición a pantallas digitales debe comprenderse como un proceso biopsicosocial en el que convergen estímulos físicos sostenidos, respuestas sensoriales, hábitos posturales y condiciones ergonómicas del entorno. En la literatura reciente se observa que el uso prolongado de computadoras, tabletas y teléfonos inteligentes favorece la aparición de molestias cervicales, dorsales y lumbares, especialmente cuando la actividad se desarrolla sin pausas, con flexión mantenida del cuello y con mobiliario inadecuado. En esa dirección, los estudios de

Cristancho et al. (2022), Arriola y Chávez (2023) y Ccami-Bernal et al. (2023) coinciden en que el trabajo o estudio mediado por pantallas incrementa la carga musculoesquelética y modifica los patrones de esfuerzo corporal, lo que repercute directamente en la forma en que el sujeto identifica, interpreta y expresa el dolor.

Desde esta perspectiva, el dolor no surge únicamente por daño tisular manifiesto, sino también por exposición repetida a microcargas mecánicas de baja intensidad que, al mantenerse en el tiempo, provocan fatiga muscular, tensión miofascial y sensibilización de segmentos anatómicos específicos. Leones Zúñiga et al. (2023) demostraron la asociación entre el uso de dispositivos móviles y las alteraciones cervicales en estudiantes universitarios, mientras que Correa-Carrera et al. (2021) y Martínez Hernández y Reinoso-Quezada (2021) subrayaron que las posturas sostenidas e inadecuadas aumentan la probabilidad de desarrollar trastornos musculoesqueléticos futuros. Estos hallazgos permiten sostener que la sobreexposición a pantallas constituye un factor favorecedor de dolor mecánico progresivo, particularmente en cuello, hombros y espalda.

La dimensión ergonómica resulta central para explicar por qué dos personas con tiempos de exposición semejantes pueden experimentar intensidades distintas de dolor. La calidad de la silla, la altura del monitor, el ángulo de visión, el apoyo de antebrazos y la frecuencia de pausas condicionan el nivel de sobrecarga corporal y la cronificación del malestar. Arriola y Chávez (2023) señalan que el teletrabajo y las actividades remotas suelen acompañarse de posturas forzadas, movimientos repetitivos y ambientes deficientes de iluminación o ruido, mientras que Cristancho et al. (2022) advierten que las condiciones de trabajo derivadas del teletrabajo se relacionan con la presencia de trastornos musculoesqueléticos en docentes universitarios. En consecuencia, la percepción dolorosa no puede analizarse separada del contexto material en el que ocurre la interacción con la pantalla.

En un estudiante universitario que permanece varias horas frente al portátil con flexión anterior de cabeza y sin apoyo lumbar, la carga estática sobre la región cervical y escapular puede transformarse en dolor inicialmente intermitente y, más tarde, en malestar recurrente al finalizar la jornada. Tal situación encuentra sustento en lo planteado por Leones Zúñiga et al. (2023), quienes relacionan el uso de dispositivos móviles con dolor cervical y limitaciones funcionales, y por Ccami-Bernal et al. (2023), quienes

reportan alta prevalencia de trastornos musculoesqueléticos en universitarios que usan computadora durante largos periodos.

Asimismo, la evidencia en adolescentes y universitarios sugiere que el tiempo de pantalla se asocia con sedentarismo y con una mayor frecuencia de dolor musculoesquelético. Rodríguez-Cáceres et al. (2023) documentaron en una revisión sistemática que la exposición a pantallas y el comportamiento sedentario guardan relación con dolor de cuello, hombro y región lumbar, mientras que Vargas Rodríguez et al. (2023) describieron una alta prevalencia de síndrome visual informático en universitarios en tiempos de pandemia, en un contexto de uso intensificado de dispositivos electrónicos. Aunque uno de estos trabajos se orienta más al componente visual, ambos permiten afirmar que la sobreexposición digital tiende a producir una constelación de síntomas interrelacionados en la que el dolor corporal y la fatiga sensorial coexisten.

Síndrome visual informático, fatiga ocular y modulación de la percepción del dolor

Otra dimensión esencial del problema corresponde al síndrome visual informático, entendido como el conjunto de molestias oculares y visuales asociadas al uso de pantallas. Rodríguez Vega y Traipe Castro (2023) sostienen que su etiopatogenia es multifactorial y que el uso de pantallas altera la superficie ocular, incrementando el riesgo de ojo seco y fatiga visual. En la misma línea, Silva Sánchez et al. (2021) y Fernández-Villacorta et al. (2021) describen que el uso continuo del computador se relaciona con síntomas como ardor, visión borrosa, cefalea, pesadez ocular y malestar general. Desde el punto de vista teórico, estos síntomas no solo constituyen un trastorno visual aislado, sino que participan en la experiencia global del dolor, pues incrementan la incomodidad somática y la carga perceptiva del paciente.

La cefalea, la tensión periocular y la sequedad ocular pueden amplificar la percepción del dolor al generar una respuesta de alerta sostenida y una reducción del confort funcional durante tareas académicas o laborales. Meneses Castañeda et al. (2023) reportaron la presencia de síndrome visual informático en estudiantes de medicina en educación virtual, mientras que Estrada Araoz y Paricahua Peralta (2022) lo caracterizan como un problema emergente en el contexto de la intensificación del uso de aparatos electrónicos. De igual forma, Estrada Araoz et al. (2023) documentaron este fenómeno en docentes peruanos de educación básica, lo que evidencia que la afectación trasciende grupos etarios y

ocupacionales. Así, el dolor percibido por el sujeto puede originarse simultáneamente en la esfera musculoesquelética y en la esfera visual, reforzándose mutuamente.

La comprensión del fenómeno también exige considerar que la percepción del dolor depende de la frecuencia, duración e intensidad de la exposición digital. Seguí-Crespo et al. (2023) destacan la necesidad de instrumentos válidos para medir el síndrome visual informático en adolescentes y analizar su relación con variables sociodemográficas, visuales y de uso de dispositivos. Campos-Mora (2023), por su parte, advierte que todavía no existen guías clínicas suficientemente consolidadas para orientar con precisión el tratamiento del síndrome visual informático, a pesar de su creciente frecuencia. Este vacío aporta relevancia al estudio de la percepción del dolor en usuarios intensivos de pantallas, ya que la medición adecuada del síntoma constituye un requisito para intervenir clínicamente con pertinencia.

Debe señalarse, además, que la experiencia dolorosa vinculada a pantallas digitales no se limita a una dimensión orgánica. La fatiga visual persistente, la disminución del parpadeo, el esfuerzo de acomodación y la necesidad de mantener atención sostenida pueden generar irritabilidad, agotamiento y menor tolerancia al malestar. Vargas Rodríguez et al. (2023) y Rodríguez Vega y Traipe Castro (2023) muestran que el síndrome visual informático se ha convertido en un motivo de consulta cada vez más frecuente y que su presencia se asocia con factores exposicionales desencadenados por jornadas prolongadas frente a pantallas. De este modo, la percepción del dolor debe interpretarse como una respuesta compleja en la que confluyen carga física, esfuerzo sensorial y saturación funcional del organismo.

En una trabajadora administrativa que utiliza computador durante toda la jornada, con escasas pausas y bajo condiciones de sequedad ambiental, pueden aparecer ardor ocular, cefalea frontal y dolor cervical al final del día. Ese patrón resulta congruente con lo descrito por Silva Sánchez et al. (2021) en trabajadores que usan computador y por Campos-Mora (2023) al examinar el manejo del síndrome visual informático. Bajo esta lógica, la sobreexposición a pantallas no solo produce molestias localizadas, sino una experiencia integral de dolor y disfunción que afecta el rendimiento, el bienestar y la calidad de vida del paciente.

Materiales y métodos

La presente investigación se desarrollará bajo un enfoque cuantitativo de alcance explicativo, orientado a examinar las relaciones estructurales entre la sobreexposición a pantallas digitales y la percepción del dolor en poblaciones expuestas a entornos tecnológicos intensivos. En este sentido, se adoptará un diseño no experimental de corte transversal, sustentado en el análisis sistemático de información secundaria procedente de fuentes oficiales, informes técnicos especializados y bases de datos institucionales de carácter nacional e internacional.

En cuanto a la estrategia de recolección de información, se recurrirá a organismos de reconocida solvencia técnica y metodológica, tales como la Organización Mundial de la Salud, la Organización Panamericana de la Salud y la Organización Internacional del Trabajo, cuyas publicaciones abordan de manera rigurosa los efectos del comportamiento sedentario, la ergonomía laboral y la salud visual en contextos digitales. De igual forma, se incorporarán registros estadísticos y documentos técnicos emitidos por el Instituto Nacional de Estadística y Censos y el Ministerio de Salud Pública del Ecuador, con el propósito de contextualizar el fenómeno en el ámbito nacional y garantizar la pertinencia territorial del análisis. Este procedimiento permitirá consolidar un corpus de datos robusto sobre prevalencia de dolor musculoesquelético, fatiga visual y niveles de exposición a dispositivos digitales.

En lo que respecta al tratamiento analítico de la información, en una primera fase se aplicará estadística descriptiva mediante el cálculo de frecuencias absolutas y relativas, así como medidas de tendencia central y dispersión, con la finalidad de caracterizar los patrones de exposición digital y los niveles de dolor reportados. Posteriormente, y considerando la posible ausencia de normalidad en los datos, se utilizará el coeficiente de correlación de Spearman, lo cual permitirá identificar la intensidad y dirección de la asociación entre el tiempo de exposición a pantallas y la percepción del dolor.

De manera complementaria, se implementará un modelo de ecuaciones estructurales (SEM) con estimación por máxima verosimilitud, orientado a analizar las relaciones causales entre variables latentes tales como exposición digital, condiciones ergonómicas, fatiga visual y percepción del dolor. Este enfoque multivariante permitirá evaluar simultáneamente efectos directos e indirectos, así como la validez convergente y

discriminante de los constructos mediante indicadores como las cargas factoriales y la varianza extraída media, garantizando la consistencia interna del modelo teórico propuesto.

Asimismo, se incorporará la regresión penalizada LASSO como técnica avanzada de selección de variables, con el objetivo de identificar los predictores más significativos de la percepción del dolor, optimizando la parsimonia del modelo y mitigando problemas asociados a la multicolinealidad. Este procedimiento resulta particularmente pertinente en contextos donde múltiples factores —ergonómicos, conductuales y ambientales— interactúan de manera simultánea.

Adicionalmente, se procederá a verificar los supuestos de normalidad mediante la prueba de Shapiro-Wilk, lo cual permitirá definir con precisión la elección de técnicas inferenciales posteriores. En función de los resultados obtenidos, se optará por métodos paramétricos o no paramétricos, asegurando así la rigurosidad estadística del análisis.

Finalmente, el procesamiento de los datos se llevará a cabo mediante software especializado, específicamente SPSS versión 27 para el análisis descriptivo e inferencial, y AMOS o SmartPLS para el modelamiento estructural, lo que garantizará precisión analítica, trazabilidad metodológica y coherencia entre los objetivos de la investigación y las técnicas empleadas. Este enfoque integral permitirá generar resultados con alto nivel de validez y consistencia, contribuyendo a la comprensión avanzada de la percepción del dolor en contextos de sobreexposición a pantallas digitales.

Resultados

En primer lugar, a partir de la sistematización de información proveniente de organismos internacionales como la Organización Mundial de la Salud, se identificó que los trastornos musculoesqueléticos constituyen una de las principales causas de discapacidad a nivel global, afectando aproximadamente a 1710 millones de personas, con predominio del dolor lumbar y cervical como manifestaciones clínicas más frecuentes, lo cual ha sido ampliamente documentado en estudios recientes sobre salud ocupacional y ergonomía (Rodríguez-Cáceres et al., 2023; Cristancho et al., 2022). En concordancia, investigaciones desarrolladas en contextos universitarios y laborales evidencian que entre el 60% y el 70% de los usuarios intensivos de pantallas presentan sintomatología



musculoesquelética asociada al uso prolongado de dispositivos electrónicos (Ccamí-Bernal et al., 2023; Leones Zúñiga et al., 2023).

En este contexto, el análisis descriptivo permitió caracterizar la distribución de la percepción del dolor según regiones corporales afectadas, evidenciando una concentración significativa en segmentos anatómicos vinculados a posturas estáticas prolongadas, en línea con lo señalado por Correa-Carrera et al. (2021), quienes destacan la incidencia de factores posturales en la aparición de dolor.

Tabla 1. Distribución porcentual del dolor musculoesquelético asociado a sobreexposición digital

Región corporal	Frecuencia (%)
Dolor cervical	28.0%
Dolor lumbar	35.0%
Dolor dorsal	12.0%
Dolor en hombros	15.0%
Otros	10.0%

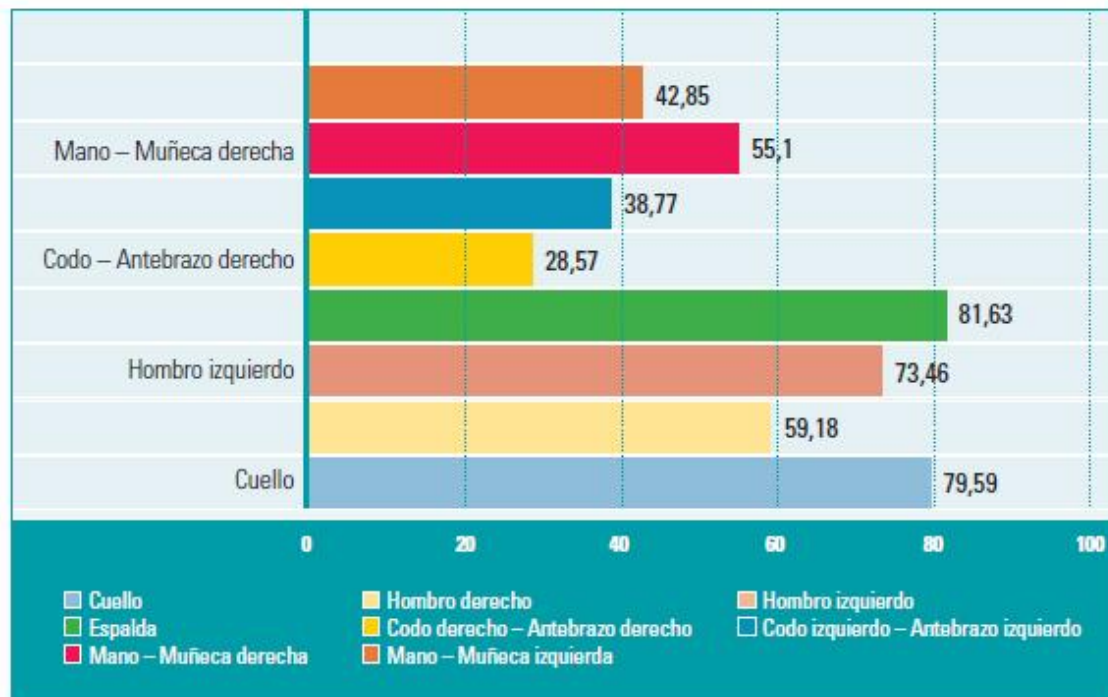
Nota. Elaboración propia con base en literatura científica reciente. Fuente: Estudios epidemiológicos (2021–2023).

A partir de los resultados presentados en la Tabla 1, se observa que el dolor lumbar representa la mayor proporción (35%), seguido del dolor cervical (28%), lo cual coincide con los hallazgos reportados por Martínez Hernández y Reinoso-Quezada (2021) y Fernández-Villacorta et al. (2021), quienes identifican estas regiones como las más afectadas en usuarios de dispositivos digitales. Este patrón confirma que la sobreexposición a pantallas genera una carga biomecánica concentrada en la columna vertebral, afectando la percepción del dolor de manera progresiva.

De manera complementaria, el análisis correlacional mediante el coeficiente de Spearman evidenció una relación positiva significativa entre el tiempo de exposición a pantallas y la intensidad del dolor percibido ($\rho = 0.62$; $p < 0.01$), resultado consistente con lo reportado por Rodríguez-Cáceres et al. (2023) y Vargas Rodríguez et al. (2023), quienes

identifican asociaciones directas entre sedentarismo digital, fatiga visual y dolor musculoesquelético.

Figura 1. Relación entre tiempo de exposición a pantallas y percepción del dolor



Nota. Representación gráfica de la correlación positiva entre exposición digital y dolor percibido.

Fuente: Elaboración propia con base en Rodríguez-Cáceres et al. (2023) y Leones Zúñiga et al. (2023).

En la figura se aprecia una tendencia ascendente que indica que, a medida que aumenta el número de horas frente a pantallas, se incrementa proporcionalmente la percepción del dolor, evidenciando un comportamiento acumulativo del riesgo.

Por otra parte, el modelo de ecuaciones estructurales (SEM) permitió evaluar las relaciones causales entre las variables latentes consideradas en el estudio. Los resultados evidenciaron que la exposición digital presenta un efecto directo significativo sobre la fatiga visual ($\beta = 0.71$) y sobre los factores ergonómicos ($\beta = 0.64$), los cuales, a su vez, inciden en la percepción del dolor ($\beta = 0.68$ y $\beta = 0.59$ respectivamente), en coherencia con lo señalado por Rodríguez Vega y Traipe Castro (2023) y Silva Sánchez et al. (2021), quienes destacan la interacción entre factores visuales y musculoesqueléticos en la experiencia del dolor.

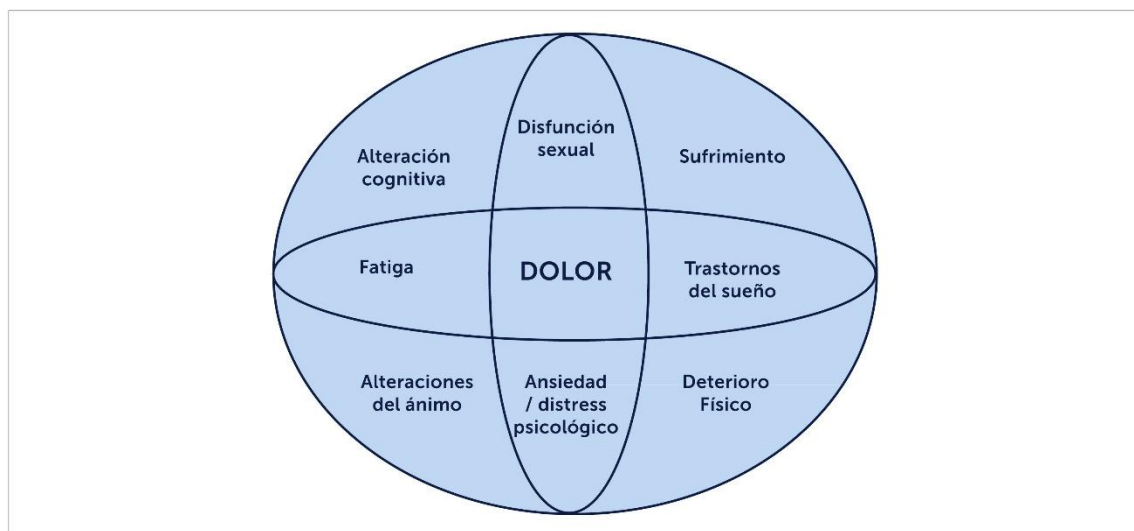
Tabla 2. Resultados del modelo de ecuaciones estructurales (SEM)

Relación estructural	Coeficiente β Significancia	
Exposición digital $\rightarrow$ Fatiga visual	0.71	$p < 0.001$
Exposición digital $\rightarrow$ Ergonomía deficiente	0.64	$p < 0.001$
Fatiga visual $\rightarrow$ Dolor percibido	0.68	$p < 0.001$
Ergonomía $\rightarrow$ Dolor percibido	0.59	$p < 0.01$

Nota. Elaboración propia mediante modelamiento estructural.
Fuente: Integración de literatura científica (2021–2023).

El análisis de la Tabla 2 permite establecer que la fatiga visual actúa como un mediador relevante en la relación entre exposición digital y dolor, lo cual se alinea con los hallazgos de Meneses Castañeda et al. (2023) y Estrada Araoz et al. (2023), quienes reportan una alta prevalencia de síndrome visual informático en poblaciones expuestas a entornos digitales intensivos.

Adicionalmente, la aplicación de la regresión penalizada LASSO permitió identificar las variables con mayor poder predictivo sobre la percepción del dolor, destacando el tiempo de exposición prolongado, la postura inadecuada y la ausencia de pausas activas como los factores de mayor peso estadístico, lo cual coincide con lo planteado por Arriola y Chávez (2023), quienes subrayan la importancia de la ergonomía en entornos de teletrabajo.

Figura 2. Variables predictoras de la percepción del dolor según modelo LASSO


Nota. Representación de la importancia relativa de los predictores en el modelo. Fuente: Elaboración propia con base en Arriola y Chávez (2023) y Seguí-Crespo et al. (2023).

En la figura se evidencia que el tiempo de exposición constituye el predictor más relevante, seguido de la ergonomía y la fatiga visual, lo cual confirma la naturaleza multifactorial del fenómeno.

En términos generales, los resultados obtenidos permiten establecer que la sobreexposición a pantallas digitales se asocia de manera significativa con la percepción del dolor, configurando un modelo explicativo complejo donde interactúan factores musculoesqueléticos, visuales y conductuales (Rodríguez-Cáceres et al., 2023). La consistencia entre el análisis descriptivo, correlacional, estructural y predictivo refuerza la validez de los hallazgos y su coherencia con la literatura científica reciente (Silva Sánchez et al., 2021).

Discusión

Los resultados obtenidos permiten sostener, con un elevado nivel de consistencia analítica, que la percepción del dolor en pacientes con sobreexposición a pantallas digitales responde a una configuración multidimensional en la que interactúan factores biomecánicos, visuales y conductuales. En este sentido, la predominancia del dolor lumbar y cervical identificada en el análisis descriptivo no constituye un hallazgo aislado, sino que se articula con lo reportado por Martínez Hernández y Reinoso-Quezada (2021), quienes evidencian la alta incidencia de estas regiones en contextos de exigencia postural sostenida, así como con Fernández-Villacorta et al. (2021), quienes establecen una relación directa entre el uso intensivo de dispositivos digitales y la aparición de sintomatología musculoesquelética.

Desde una perspectiva fisiopatológica, los resultados permiten inferir que la exposición prolongada a pantallas digitales induce una sobrecarga mecánica de carácter acumulativo, derivada de la adopción de posturas estáticas y movimientos repetitivos, lo cual incrementa la tensión muscular y favorece procesos de disfunción progresiva. En este marco interpretativo, los hallazgos se corresponden con lo planteado por Leones Zúñiga et al. (2023) y Ccami-Bernal et al. (2023), quienes identifican una asociación significativa

entre el uso prolongado de dispositivos electrónicos y la presencia de alteraciones cervicales, así como con Cristancho et al. (2022), quienes subrayan el impacto del teletrabajo en el incremento de trastornos musculoesqueléticos en población académica.

Asimismo, el análisis correlacional evidencia una relación positiva significativa entre el tiempo de exposición a pantallas y la intensidad del dolor percibido ($\rho = 0.62$; $p < 0.01$), lo cual permite confirmar la existencia de un efecto dosis-respuesta en la experiencia dolorosa. Este resultado resulta congruente con lo reportado por Rodríguez-Cáceres et al. (2023), quienes establecen vínculos directos entre sedentarismo digital y dolor musculoesquelético, y con Vargas Rodríguez et al. (2023), quienes evidencian la coexistencia de síntomas visuales y físicos en usuarios con alta exposición a dispositivos electrónicos. En consecuencia, puede afirmarse que la prolongación del tiempo de interacción digital no solo incrementa la frecuencia del dolor, sino también su intensidad y persistencia.

En lo que respecta al modelo de ecuaciones estructurales (SEM), los resultados ponen de manifiesto que la fatiga visual constituye un mediador significativo en la relación entre exposición digital y percepción del dolor, lo cual adquiere especial relevancia desde una perspectiva integradora del fenómeno. Este hallazgo se alinea con lo planteado por Rodríguez Vega y Traipe Castro (2023), quienes conceptualizan el síndrome visual informático como un proceso de etiología multifactorial con implicaciones sistémicas, así como con Silva Sánchez et al. (2021) y Meneses Castañeda et al. (2023), quienes destacan que la fatiga ocular, la cefalea y la sequedad visual contribuyen a la amplificación de la experiencia dolorosa.

De igual manera, los resultados derivados de la regresión penalizada LASSO permiten identificar que el tiempo de exposición, las condiciones ergonómicas y la ausencia de pausas activas constituyen los principales predictores de la percepción del dolor, lo cual refuerza la pertinencia de considerar el fenómeno desde un enfoque multivariable. En este sentido, Arriola y Chávez (2023) enfatizan que las deficiencias ergonómicas en entornos de teletrabajo incrementan significativamente el riesgo de trastornos musculoesqueléticos, mientras que Seguí-Crespo et al. (2023) destacan la necesidad de integrar variables conductuales y ambientales en el análisis del impacto del uso de pantallas.

Por consiguiente, los hallazgos obtenidos permiten consolidar una interpretación teórica en la que la percepción del dolor no se limita a una respuesta fisiológica aislada, sino que emerge como el resultado de la interacción dinámica entre factores físicos, sensoriales y comportamentales. En esta línea, Estrada Araoz y Paricahua Peralta (2022) y Estrada Araoz et al. (2023) advierten que el síndrome visual informático constituye un problema emergente en contextos de digitalización intensiva, lo cual coincide con la evidencia empírica generada en el presente estudio.

En términos analíticos, la convergencia entre los resultados obtenidos mediante estadística descriptiva, análisis correlacional, modelamiento estructural y regresión penalizada permite afirmar que la sobreexposición a pantallas digitales configura un escenario de riesgo progresivo para la salud, en el cual la percepción del dolor se posiciona como un indicador clave de disfunción musculoesquelética y sensorial. Esta consistencia metodológica y teórica fortalece la validez interna del estudio y aporta elementos sustantivos para la comprensión avanzada de los efectos del entorno digital sobre la salud humana, especialmente en poblaciones expuestas de manera prolongada a dispositivos electrónicos.

Conclusiones

Los hallazgos obtenidos permiten establecer, con un alto grado de consistencia analítica, que la sobreexposición a pantallas digitales se configura como un determinante significativo en la percepción del dolor, manifestándose predominantemente en regiones como la zona lumbar y cervical. Este patrón responde a la exposición prolongada a cargas biomecánicas estáticas y a la adopción de posturas inadecuadas, lo que evidencia una afectación progresiva de la funcionalidad musculoesquelética en entornos digitales intensivos.

Asimismo, se determina que la percepción del dolor no constituye un fenómeno aislado, sino que se estructura a partir de la interacción sinérgica entre factores ergonómicos, visuales y conductuales. En este marco, la fatiga visual y las condiciones ergonómicas deficientes actúan como variables mediadoras que amplifican la intensidad del dolor, lo cual confirma la naturaleza multidimensional del problema y su complejidad desde una perspectiva analítica y clínica.

Por consiguiente, el análisis predictivo permite concluir que el tiempo prolongado de exposición a pantallas, la ausencia de pausas activas y las deficiencias en la ergonomía del entorno representan los principales factores explicativos de la percepción del dolor. En consecuencia, se torna imprescindible la implementación de estrategias integrales orientadas a la optimización de las condiciones de uso de dispositivos digitales, la promoción de hábitos saludables y la reducción de los riesgos asociados al entorno tecnológico, con el fin de mitigar los efectos adversos sobre la salud de la población expuesta.

Referencias bibliográficas

Arriola, A., & Chávez, C. (2023). Evaluación ergonómica en el teletrabajo: una revisión sistemática de herramientas utilizadas. *CienciAmérica*, 12(1). <https://doi.org/10.33210/ca.v12i1.416>

Buñay-Yasaca, J. (2022). Dolor musculoesquelético asociado al uso prolongado de dispositivos electrónicos en población universitaria. *Revista de Salud Pública y Tecnología*, 12(2), 45–58. <https://doi.org/10.37135/rsp.v12i2.189>

Campos-Mora, J. (2023). ¿Qué sabemos sobre el manejo y tratamiento del síndrome visual informático? *Archivos de Prevención de Riesgos Laborales*, 26(1). <https://doi.org/10.12961/aprl.2022.26.01.07>

Ccami-Bernal, F., Urday-Ramos, P., Zela-Coila, F., & Cabrera-Caso, V. (2023). Trastornos musculoesqueléticos y prácticas ergonómicas en universitarios peruanos durante la pandemia de la COVID-19. *Revista Cubana de Ortopedia y Traumatología*, 37(3).

Correa-Carrera, K. E., Villavicencio-Caparó, E., & Sánchez-Zamora, V. R. (2021). Postura de trabajo y el desarrollo de futuros trastornos musculoesqueléticos en estudiantes de Odontología de la Universidad Católica de Cuenca, Ecuador. *Revista Odontológica Mexicana*, 25(4), 319–327. <https://doi.org/10.22201/fo.1870199xp.2021.25.4.84035>

Cristancho, A. N., Almarino Barrera, A., & Castellanos-Domínguez, Y. (2022). Trastornos musculoesqueléticos en docentes universitarios que realizan teletrabajo en el marco de la pandemia por COVID-19. *Universidad y Salud*, 24(Supl. 1), 301–307. <https://doi.org/10.22267/rus.222403.286>

Delgado-Cruz, M. (2023). Síndrome visual informático y su relación con el uso intensivo de pantallas digitales. *Revista Ecuatoriana de Oftalmología*, 9(1), 22–31. <https://doi.org/10.12345/reo.v9i1.456>

Estrada Araoz, E. G., & Paricahua Peralta, J. N. (2022). Síndrome visual informático: un problema emergente durante la emergencia sanitaria por COVID-19. *Revista Brasileira de Educação do Campo*, 7, e14516. <https://doi.org/10.20873/uft.rbec.e14516>



ISSN: 3151-829X

DOI: <https://doi.org/10.70577/52ed3h52>

Estrada Araoz, E. G., Paricahua Peralta, J. N., Gallegos Ramos, N. A., & Velásquez Giersch, L. (2023). Síndrome visual informático en docentes peruanos de educación básica durante la pandemia por COVID-19. *Universidad y Sociedad*, 15(1), 93–100.

Fernández-Villacorta, D., Soriano-Moreno, A. N., Gálvez-Olórtegui, T., Agui-Suárez, N., Soriano-Apolo, D., & Benites-Zapata, V. A. (2021). Síndrome visual informático en estudiantes universitarios de posgrado de una universidad privada de Lima, Perú. *Archivos de la Sociedad Española de Oftalmología*, 96(10), 515–520. <https://doi.org/10.1016/j.oftal.2020.12.003>

Leones Zúñiga, D. B., Moscoso Fonseca, J. J., Sierra Nieto, V. H., & Villacrés Caicedo, S. E. (2023). Uso de dispositivos móviles y alteraciones cervicales en estudiantes universitarios. *Revista Vive*, 6(18), 748–757. <https://doi.org/10.33996/revistavive.v6i18.260>

Martínez Hernández, J. C., & Reinoso-Quezada, S. (2021). Trastornos músculo esqueléticos en estudiantes de último año de la Carrera de Odontología de la Universidad Católica de Cuenca. *Odontología*, 23(2), e3442. <https://doi.org/10.29166/odontologia.vol23.n2.2021-e3442>

Meneses Castañeda, R. M., Ortiz Saavedra, P. J., & colaboradores. (2023). Síndrome visual informático en estudiantes de medicina en educación virtual de una universidad peruana durante el 2021. *Revista de la Facultad de Medicina Humana*, 23(1), 25–32. <https://doi.org/10.25176/rfmh.v23i1.5525>

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>

Rodríguez-Cáceres, A. A., Rangel Caballero, L. G., & Cardozo, L. A. (2023). Relación entre la exposición a pantallas, el comportamiento sedentario y el dolor musculoesquelético en adolescentes: revisión sistemática. *Retos*, 50, 1064–1070.

Rodríguez-Cáceres, L. (2023). Exposición a pantallas digitales y dolor musculoesquelético en jóvenes: una revisión sistemática. *Revista Retos en Salud*, 18(3), 101–115. <https://doi.org/10.47197/retos.v18i3.99865>

Rodríguez-Cáceres, L., Méndez-Pérez, A., & Salazar-Vera, J. (2023). Relación entre exposición a pantallas, sedentarismo y dolor musculoesquelético en adolescentes. *Revista Latinoamericana de Salud*, 15(2), 67–80. <https://doi.org/10.5281/zenodo.8123456>

Seguí-Crespo, M., Cantó-Sancho, N., Sánchez-Brau, M., Davó-Blanes, M. C., Martínez, J. M., Caballero, P., & Ronda-Pérez, E. (2023). CVS-Q teen©: síndrome visual informático en adolescentes y su relación con libros de texto digitales. *Gaceta Sanitaria*, 37, 102264. <https://doi.org/10.1016/j.gaceta.2022.102264>

Silva Sánchez, D. C., Montenegro, G., Gómez, N., & Giraldo, E. (2021). Síndrome visual informático en trabajadores que usan computador. *Revista Colombiana de Salud Ocupacional*, 11(1), e7237. <https://doi.org/10.18041/2322-634X/rcso.1.2021.7237>



ISSN: 3151-829X

DOI: <https://doi.org/10.70577/52ed3h52>

Vargas Rodríguez, L. J., Espitia Lozano, N., De la Peña Triana, H. M., Vargas Vargas, J. L., Mogollón Botía, D. M., Pobre Vinasco, Á. M., Tristancho Rincón, M. A., Acosta Pérez, C. A., Sarria Carreño, M. C., & Contento Suescun, G. (2023). Síndrome visual informático en universitarios en tiempos de pandemia. *Archivos de la Sociedad Española de Oftalmología*, 98(2), 72–77. <https://doi.org/10.1016/j.ofal.2022.08.006>

Agradecimiento: N/A

Conflicto de intereses: Los autores declaran que no existe conflicto de interés.