





Fatiga digital en estudiantes universitarios como consecuencia de la enseñanza online durante la pandemia Covid-19

Digital fatigue in university students as a consequence of online learning during the Covid-19 pandemic

José-María Romero-Rodríguez ^{1*} 
Francisco-Javier Hinojo-Lucena ¹ 
Kamil Kopecký ² 
Abel García-González ³ 

¹ Universidad de Granada, España

² Palacký University Olomouc, Chequia

³ Tecnológico de Monterrey, Mexico

* Autor de correspondencia. E-mail: romejo@ugr.es

Cómo referenciar este artículo/How to reference this article:

Romero-Rodríguez, J.M., Hinojo-Lucena, F.J., Kopecký, K., & García-González, A. (2023). Fatiga digital en estudiantes universitarios como consecuencia de la enseñanza online durante la pandemia Covid-19. [Digital fatigue in university students as a consequence of online learning during the Covid-19 pandemic]. *Educación XX1*, 26(2), 165-184. <https://doi.org/10.5944/educxx1.34530>

Date received: 08/09/2022

Date accepted: 03/02/2023

Published online: 13/06/2023

RESUMEN

El uso continuo de los sistemas de videoconferencia para llevar a cabo el proceso de enseñanza-aprendizaje en las instituciones de educación superior, durante la pandemia derivada de la Covid-19, ha influido negativamente en el aprendizaje de los estudiantes

universitarios, provocando fatiga digital. Esta fatiga afecta principalmente a la vista, estado emocional, motivacional y social. El objetivo de este trabajo fue determinar el grado de fatiga digital derivada de la exposición prolongada a sistemas de videoconferencia de los estudiantes universitarios. Para ello, se aplicó un diseño de estudio transversal a partir de la distribución de una encuesta en línea. En el estudio participaron un total de 613 estudiantes universitarios, con edades comprendidas entre los 18 y 35 años ($M = 21.54$; $DT = 3.85$). Los resultados obtenidos revelaron que: 1) el grado de prevalencia de la fatiga digital en los estudiantes universitarios fue medio-alto; 2) las variables sociodemográficas vinculadas a ser mujer, cursar estudios de la rama de Artes y Humanidades, pasar más tiempo frente a un dispositivo electrónico y conectarse a través de un ordenador portátil fueron indicadores de una mayor tasa de fatiga digital; 3) el sexo y el consumo elevado de horas fueron variables predictores de la fatiga visual, fatiga social, fatiga motivacional y fatiga emocional; 4) la fatiga visual, fatiga motivacional y fatiga emocional, junto a la rama de conocimiento de los estudios cursados, influyeron de forma significativa en la fatiga general. Finalmente, se discuten las futuras líneas de investigación de este trabajo, destacando la riqueza de los datos obtenidos para avanzar en el conocimiento sobre la fatiga digital y su influencia en el aprendizaje universitario.

Palabras clave: fatiga digital, e-learning, educación superior, TIC, Covid-19

ABSTRACT

The continued use of videoconferencing systems to carry out the teaching-learning process in higher education institutions during the Covid-19 pandemic has had a negative impact on university students' learning, causing digital fatigue. This fatigue mainly affects eyesight, emotional, motivational and social status. The aim of this study was to determine the degree of digital fatigue derived from prolonged exposure to videoconferencing systems among university students. For this purpose, a cross-sectional study design was applied based on the distribution of an online survey. A total of 613 university students aged 18-35 years ($M = 21.54$, $SD = 3.85$) participated in the study. The results obtained revealed that: 1) the degree of prevalence of digital fatigue among university students was medium-high; 2) socio-demographic variables linked to being female, studying in the Arts and Humanities, spending more time in front of an electronic device and connecting via a laptop were indicators of a higher rate of digital fatigue; 3) gender and high hours consumption were predictors of visual fatigue, social fatigue, motivational fatigue and emotional fatigue; 4) visual fatigue, motivational fatigue and emotional fatigue, together with the field of study knowledge, had a significant influence on overall fatigue. Finally, the future lines of research of this work are discussed, highlighting the richness of the data obtained to advance knowledge about digital fatigue and its influence on university learning.

Keywords: digital fatigue, e-learning, higher education, ICT, Covid-19

INTRODUCCIÓN

La pandemia por Covid-19 obligó a digitalizar la totalidad, o gran parte, del proceso de enseñanza-aprendizaje. En España, la mayoría de universidades tuvo que adaptarse a un escenario totalmente virtual, siendo universidades tradicionalmente presenciales. Esto supuso un gran reto tanto para los docentes, como para los estudiantes. Así pues, el impacto de la educación digital debido al confinamiento obligatorio durante la pandemia causada por Covid-19 trajo consigo efectos negativos en el bienestar general de los estudiantes universitarios (Elbogen et al., 2022).

La migración hacia la educación en línea aumentó la cantidad de horas que profesores y estudiantes pasaron frente a las pantallas, ya sea para gestionar los procesos de aprendizaje en plataformas digitales LMS (Learning Management System), así como para atender clases mediante videollamadas (Ebner & Greenberg, 2020; Schuler et al., 2021), principalmente en Zoom y Google Meet (Walcott-Bedeau, 2022). En este contexto los estudiantes manifestaron un aumento de episodios de estrés y ansiedad asociados con el tiempo y dedicación a las actividades digitales, y no tanto relacionados con miedo o preocupación por los contagios de Covid-19 (García-González et al., 2022); del mismo modo, el aumento del trabajo frente a las pantallas se relacionó con trastornos del sueño (Zhang et al., 2021).

Esta situación marcó un punto de inflexión en los procesos educativos que demandan diagnosticar y analizar los efectos negativos en el desarrollo académico, psicosocial y sociodemográfico de los estudiantes con el fin de garantizar una continuidad académica de éxito para todos (Williamson et al., 2020).

Diversos estudios derivados de la educación a distancia durante la pandemia sostienen que los modelos online e híbridos han llegado para quedarse (Ashour et al., 2021; Garay et al., 2021), por lo tanto, es necesario conducir más investigaciones para comprender el fenómeno y evitar más situaciones de fatiga digital, estrés o burnout. En este sentido, se requiere superar los obstáculos de la fatiga digital que impiden que los estudiantes logren los aprendizajes (Mpungose, 2021; Penson et al., 2020), por lo que es relevante analizar este fenómeno relacionado con la cantidad de tiempo invertido en videoconferencia, el comportamiento de acuerdo con las temáticas y áreas disciplinares, entre otros factores. Es necesario recoger información de muestras que permitan la generalización de los resultados, así como poner especial atención en cómo lo vivieron y lo siguen viviendo los estudiantes (Ali et al., 2022; Dahabiyeh et al., 2022; Suárez-Guerrero et al., 2022).

En concreto, se ha identificado que gran parte del corpus de estudios utilizan escalas generales de burnout para medir los impactos socioemocionales del confinamiento (Mosleh et al., 2022), por lo que es necesario explorar resultados al aplicar escalas construidas y validadas específicamente en el contexto de la fatiga digital ocasionada por las videoconferencias durante la pandemia Covid-19.

Por su parte, el uso de las tecnologías digitales para el entretenimiento, el trabajo, estudios y comunicación suele generar una sobrecarga de información que puede desencadenar en el síndrome de fatiga digital para los usuarios. Generalmente, la fatiga se caracteriza por la sensación de cansancio, falta de energía o agotamiento (Menting et al., 2018). Cuando se habla de fatiga digital, el malestar físico surge a causa del uso excesivo de aparatos digitales, como celulares, tabletas o la computadora; lo cual también suele concebirse como el burnout digital (Sharma et al., 2021). Los estudios sobre la fatiga digital no son propios únicamente de la época pandémica y postpandemia. Desde antes de la pandemia Covid-19, que originó al cambio forzoso del trabajo y estudio remoto, se habla de los efectos negativos de permanecer conectado y lo relevante de poner a debate el derecho a la desconexión digital (Zamora, 2019).

El constructo de fatiga digital se puede comprender teóricamente bajo los subconstructos de fatiga visual, fatiga social, fatiga motivacional y fatiga emocional (Fauville et al., 2021). La fatiga visual hace referencia al “agravamiento significativo cuando un individuo usa prolongadamente una pantalla digital, lo cual puede incluso afectar a las redes neuronales de la retina” (Kim et al., 2017, p. 391). De acuerdo con el marco de Fauville et al. (2021), la fatiga social hace referencia a la sensación de querer estar solo, evitando involucrarse en situaciones sociales. La fatiga motivacional la asocian con la falta de motivación para iniciar una actividad, temer tener que hacer cosas. La fatiga emocional se describe como “el estado de sentirse abrumado, agotado y usado” (Maslach, 2003, p. 2), por ejemplo, emocionalmente temeroso, irritable, malhumorado. Bajo este marco de referencia es necesario indagar el estado de los estudiantes en la era pandémica y postpandemia para construir escenarios educativos de desarrollo integral para todos.

El conocimiento generado en los últimos años ha sido significativo para aprovechar las tecnologías digitales para el aprendizaje y cuidar el estado socioemocional de los estudiantes. Estudios en el contexto de la pandemia Covid-19 señalan la fatiga digital “frecuentemente citada como una barrera para el compromiso de los estudiantes y el aprendizaje eficiente” (Shahrivini et al., 2021, p. 9). Sin mencionar los altos índices de depresión, ansiedad y estrés, se requiere que las instituciones y todo tipo de organizaciones innoven sus métodos de consulta, atención y seguimiento a las personas que experimenten estas condiciones (Rajkumar, 2020). Sin embargo, el cansancio digital y sus consecuencias psicopedagógicas y socioemocionales pueden atenderse al revisar la calidad de clases en línea, acompañar al estudiante en la adaptación al uso de herramientas digitales, sus emociones y conexión entre profesores y estudiantes (McGaughey et al., 2021). En este sentido, es pertinente implementar herramientas de investigación para identificar y reducir las dificultades generadas por la fatiga digital.

Algunos predictores de fatiga digital por videoconferencias pueden ser la edad o el género. Estudios previos revelan que “en comparación con el género

masculino, las mujeres (...) y los que prefieren no revelar su género (...) tenían una fatiga por videoconferencia significativamente mayor” (Oducado et al., 2021, p. 317), mientras que en términos de edad no se tomó en cuenta debido a una escasa dispersión. Otros estudios similares, más que reportar indicadores y efectos por género, suelen orientarse a comprender los usos que le dan los jóvenes a la tecnología hoy en día; por ejemplo Durmuş et al. (2022) refieren que la fatiga digital se agrava debido a que, además de llevar a cabo una vida académica en línea, los jóvenes usan los dispositivos digitales para pasar el tiempo libre o entretenimiento con más frecuencia.

Generalmente el corpus de estudios recientes ha reportado resultados similares en estudiantes de diversas áreas del conocimiento de la educación superior. Por ejemplo, se ha evidenciado que estudiantes del área de medicina padecían burnout, y se identificó el desarrollo de la resiliencia para reducir los riesgos de la fatiga digital (Franco et al., 2022). Con estudiantes de enfermería se infiere que la fatiga es relativamente frecuente y que puede estar pasando factura a los alumnos (Oducado et al., 2021). Por su parte, la situación con estudiantes de magisterio encontró que los mecanismos no verbales de la ansiedad del espejo, la sensación de estar atrapado físicamente, la hipermirada y la carga cognitiva en la producción de señales no verbales, se relacionaron positivamente de forma significativa con la fatiga de Zoom (Moralista et al., 2022). Estudios similares con estudiantes de ingenierías comparten que los estudiantes dijeron sentir desánimo, aburrimiento, confusión y preocupación en mayor medida, y calma y confianza en menor medida (Baltà-Salvador et al., 2021). O incluso se ha afirmado la correlación directa entre la fatiga digital y la ansiedad (Ngien & Hogan, 2022).

Teniendo en consideración que la virtualidad de la docencia ha ocasionado que los estudiantes pasen largas horas frente al ordenador conectados a distintas videoconferencias, lo cual ha empezado a generar cansancio, ansiedad o preocupación debido al uso excesivo de estas plataformas, se planteó como objetivo de este estudio: determinar el grado de fatiga digital derivada de la exposición prolongada a sistemas de videoconferencia de los estudiantes universitarios. En relación con el objetivo general, se plantearon los siguientes interrogantes que guiaron y vertebraron la investigación:

- RQ1. ¿Cuál fue el grado de fatiga digital de los estudiantes universitarios durante el transcurso de sus estudios en el contexto marcado por la Covid-19?
- RQ2. ¿Existieron diferencias significativas en el grado de fatiga digital en función de los factores sociodemográficos de los estudiantes universitarios?
- RQ3. ¿Qué variables sociodemográficas (sexo, edad, rama de conocimiento, horas, dispositivo electrónico) influyeron de forma significativa en la fatiga digital de los estudiantes universitarios?

MÉTODO

Se utilizó un diseño de estudio transversal (Hernández et al., 2016), a partir de la aplicación de una encuesta autoadministrada en la población de estudiantes de la Universidad de Granada, matriculados durante el curso académico 2021/2022.

Los datos de los participantes fueron recopilados en un solo momento a través de *Google Forms*, y la distribución de la encuesta se realizó por correo electrónico. El muestreo fue por conveniencia (Cochran & Díaz, 1980), ya que se invitó a participar a toda la comunidad de estudiantes a través de las listas internas de difusión de la Universidad, confeccionándose la muestra final por aquellos que decidieron participar libremente.

Participantes y procedimiento

Los participantes respondieron preguntas relacionadas con sus datos sociodemográficos y una escala estandarizada sobre fatiga digital. Antes de responder, se facilitó información sobre el propósito del estudio y el tratamiento anónimo de los datos, y los estudiantes debían dar su consentimiento informado para responder el cuestionario. Además, la investigación contó con la aprobación del Comité de Ética de la Universidad de Granada (nº registro: 1718/CEIH/2020). El período de recolección de datos se extendió desde noviembre de 2021 a enero de 2022.

Finalmente, la muestra se definió por 488 mujeres y 125 hombres ($n = 613$), con edades comprendidas entre los 18 y 35 años ($M = 21.54$; $DT = 3.85$). Por su parte, en la Tabla 1 se muestra el resto de los datos sociodemográficos de los participantes.

Tabla 1
Datos sociodemográficos

	<i>n</i>	%
Sexo		
Hombre	125	20.4
Mujer	488	79.6
Edad		
≤ 20	315	51.4
21-35	298	48.6

Rama de conocimiento de los estudios		
Artes y Humanidades	70	11.4
Ciencias y Ciencias de la Salud	86	14
Ciencias Sociales y Jurídicas	430	70.2
Ingeniería y Arquitectura	27	4.4
Horas dedicadas diariamente a sistemas de videoconferencia		
Menos de 3 horas	80	13.1
Entre 3-4 horas	117	19.1
Entre 4-5 horas	168	27.4
Entre 5-6 horas	150	24.4
Más de 6 horas	98	16
Dispositivo utilizado		
Ordenador de sobremesa	33	5.4
Ordenador portátil	524	85.5
Smartphone o Tablet	56	9.1

Nota. La categorización de la edad se ha establecido en base a la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2017): menor o igual a 20 años (adolescentes) y 21-35 años (adulto joven).

Instrumento de recogida de datos

La fatiga digital se evaluó a través de la escala Zoom Exhaustion & Fatigue Scale (ZEF) (Fauville et al., 2021). La escala ZEF midió cinco dimensiones de fatiga vinculadas al uso de sistemas de videoconferencia: general (ítems 1-3), social (ítems 4-6), emocional (ítems 7-9), visual (ítems 10-12) y motivacional (ítems 13-15). Así pues, en total se compuso por 15 ítems con un modo de respuesta en escala Likert de cinco puntos que fue desde 1 = “Nada”, 2 = “Ligeramente”, 3 = “Moderadamente”, 4 = “Muy” a 5 = “Extremadamente”. Las puntuaciones de la escala oscilaron entre 15 y 75 puntos, donde las puntuaciones más altas indicaron un mayor grado de fatiga digital. La ZEF ha sido empleada en distintos estudios, presentando unas buenas propiedades psicométricas y consistencia interna (Oducado et al., 2021; Queiroz et al., 2021). Para este estudio, la fiabilidad calculada con el coeficiente Alfa de Cronbach fue buena ($\alpha = .914$).

Análisis de datos

Los distintos análisis se efectuaron con los paquetes estadísticos IBM SPSS e IBM SPSS Amos, versión 25 (IBM Corp., Armonk, NY). En concreto, se calcularon los valores estadístico-descriptivos de media y desviación típica de cada factor sociodemográfico respecto a la escala ZEF (RQ1). A la vez que se analizó la posible existencia de diferencias significativas entre los factores sociodemográficos con la prueba T para muestras independientes cuando fueron dicotómicas (sexo) y la prueba ANOVA cuando se establecieron más de dos grupos (edad, rama, horas, dispositivo) (RQ2).

Por otro lado, para dar respuesta a la RQ3 se desarrolló un modelo de ecuación estructural a partir del path analysis (PA) (Stage et al., 2010). En el PA se establecieron las relaciones entre las variables exógenas (sexo, edad, rama, horas, dispositivo) y endógenas (fatiga general, fatiga visual, fatiga social, fatiga motivacional, fatiga emocional). No obstante, fue necesario calcular la normalidad univariada y multivariada de los datos como paso previo para el PA. En este sentido, los valores de normalidad univariada se calcularon a través de la prueba de Kolmogorov-Smirnov (K-S) con corrección de Lilliefors, tomando como referencia que los valores de asimetría fueran menores a tres y de curtosis menores a 10 como criterio de adecuación de los datos (Kline, 2005). En cuanto a la normalidad multivariada se calculó a partir del coeficiente de Mardia (Mardia, 1970).

RESULTADOS

La puntuación media de la muestra total en la escala ZEF fue de 49.58 (DT = 12.02), situándose en un grado de fatiga digital medio-alto. En concreto, por cada factor sociodemográfico se han recogido los datos estadístico-descriptivos y las posibles diferencias significativas entre ellos (Tabla 2).

En relación a la variable sexo, la mayor puntuación media se sitúa en el grupo de mujeres (M = 50.94), encontrándose diferencias significativas respecto al grupo de hombres ($p < .000$). En cambio, en la variable edad, las puntuaciones medias fueron similares y no se encontraron diferencias entre ambos grupos ($p = .939$).

Por su parte, la puntuación media en fatiga digital estuvo condicionada por la rama de conocimiento de los estudios cursados por los estudiantes, donde la mayor media la obtuvieron aquellos matriculados en titulaciones de Artes y Humanidades (M = 55.11), seguidos de los de Ciencias Sociales y Jurídicas (M = 49.57), Ciencias y Ciencias de la Salud (M = 47.81) e Ingeniería y Arquitectura (M = 41.15). Además, se encontraron diferencias significativas entre grupos ($p = .020$). En cuanto a las horas dedicadas diariamente a sistemas de videoconferencia, el número de horas ha sido determinante en la puntuación media, alcanzando mayores puntuaciones los

estudiantes que dedicaron más horas. A lo que se suma, la existencia de diferencias significativas entre el consumo de horas ($p = <.000$). Por último, hubo diferencias significativas en las medias alcanzadas en función del dispositivo utilizado entre los estudiantes ($p = .049$), donde la puntuación media más alta fue con el uso del ordenador portátil ($M = 50.02$), seguido del smartphone o Tablet ($M = 48.32$) y finalmente el ordenador de sobremesa ($M = 44.85$).

Tabla 2

Datos estadísticos descriptivos y diferencias entre grupos

	<i>M</i>	<i>DT</i>	<i>p</i>
Sexo			
Hombre	44.29	13.08	<.000
Mujer	50.94	11.37	
Edad			
≤ 20	49.55	11.48	.939
21-35	49.62	12.59	
Rama de conocimiento de los estudios			
Artes y Humanidades	55.11	10.06	.020
Ciencias y Ciencias de la Salud	47.81	12.08	
Ciencias Sociales y Jurídicas	49.57	11.55	
Ingeniería y Arquitectura	41.15	16.97	
Horas dedicadas diariamente a sistemas de videoconferencia			
Menos de 3 horas	43.59	14.17	<.000
Entre 3-4 horas	45.67	10.94	
Entre 4-5 horas	50.16	10.88	
Entre 5-6 horas	51.97	10.74	
Más de 6 horas	54.51	11.94	
Dispositivo utilizado			
Ordenador de sobremesa	44.85	14.56	.049
Ordenador portátil	50.02	11.78	
Smartphone o Tablet	48.32	12.21	

Los valores de normalidad recogieron que la asimetría mostró una curva asimétricamente negativa (asimetría = $-.383$). Mientras que la curtosis tomó una distribución platicúrtica (curtosis = $-.080$). Así pues, los valores de asimetría y curtosis se situaron en valores adecuados (< 3 y < 10). Sin embargo, la prueba K-S con corrección de significación de Lilliefors recogió que los datos no siguieron una distribución normal, puesto que se situaron en un valor p por debajo de $.05$ ($K-S = .059$; $gl = 611$; $p = < .000$). A pesar de que la hipótesis de normalidad univariada no se cumplió, se confirmó la normalidad multivariada (Mardia = 5.137), donde se obtuvo un valor inferior a $p^*(p + 2)$, donde p fue el número de variables observadas (en este caso fue de 15 , correspondiente al total de ítems de la escala) (Bollen, 1989).

Atendiendo a los índices de bondad de ajuste del modelo de PA, cabe resaltar que fueron adecuados en función del criterio establecido para cada uno de los índices (Byrne, 2013) (Tabla 3).

Tabla 3*Medidas de bondad de ajuste*

Índice	Valores obtenidos	Criterio
χ^2	37.4	
gl	19	
χ^2/gl	1.96	≤ 3
GFI	.988	$\geq .90$
RMSEA	.040	$< .05$
NFI	.971	$\geq .90$
CFI	.985	$\geq .90$
AGFI	.966	$\geq .90$
SRMR	.035	$< .08$

Nota. gl = grados de libertad; GFI = índice de bondad de ajuste; RMSEA = error de aproximación cuadrático medio; NFI = índice de ajuste normalizado; CFI = índice de ajuste comparativo; AGFI = índice ajustado de bondad de ajuste; SRMR = residual estandarizado de la raíz cuadrada media.

Respecto al PA se establecieron las conexiones entre los factores sociodemográficos y las distintas dimensiones de la fatiga digital. Las relaciones formadas fueron sexo, edad y horas con fatiga visual, fatiga social, fatiga motivacional y fatiga emocional. Al mismo tiempo, fatiga visual, fatiga social, fatiga motivacional y

fatiga emocional con fatiga general. Y por último, dispositivo y rama de conocimiento con fatiga general (Tabla 4). Los valores significativos se establecieron entre sexo con fatiga visual, fatiga social, fatiga motivacional ($p < .001$) y fatiga emocional ($p = .007$); edad con fatiga social ($p = .006$); horas con fatiga visual, fatiga social, fatiga motivacional y fatiga emocional ($p < .001$); fatiga visual, fatiga motivacional y fatiga emocional con fatiga general ($p < .001$); rama de conocimiento con fatiga general ($p = .010$).

Tabla 4
Estimaciones de los parámetros del modelo final

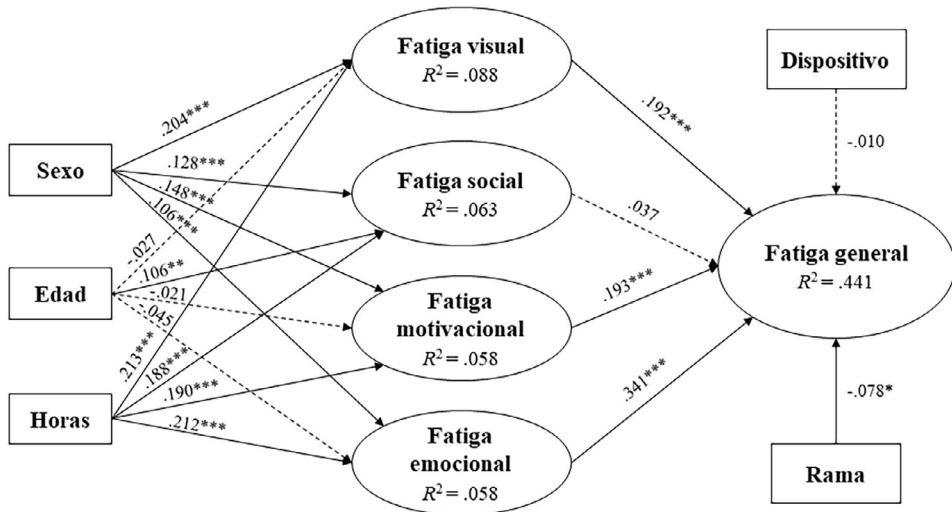
Asociación entre variables	RW	EE	RC	p	SRW
Sexo → Fatiga visual	1.696	.321	5.278	***	.204
Edad → Fatiga visual	-.178	.259	-.687	.492	-.027
Horas → Fatiga visual	.568	.103	5.519	***	.213
Sexo → Fatiga social	1.022	.310	3.296	***	.128
Edad → Fatiga social	.681	.250	2.722	.006	.106
Horas → Fatiga social	.480	.099	4.838	***	.188
Sexo → Fatiga motivacional	1.185	.315	3.762	***	.148
Edad → Fatiga motivacional	-.139	.254	-.546	.585	-.021
Horas → Fatiga motivacional	.489	.101	4.850	***	.190
Sexo → Fatiga emocional	.844	.313	2.693	.007	.106
Edad → Fatiga emocional	-.290	.253	-1.149	.251	-.045
Horas → Fatiga emocional	.541	.100	5.392	***	.212
Fatiga visual → Fatiga general	.139	.026	5.431	***	.192
Fatiga social → Fatiga general	.028	.028	.988	.323	.037
Fatiga motivacional → Fatiga general	.144	.030	4.854	***	.193
Fatiga emocional → Fatiga general	.257	.033	7.848	***	.341
Dispositivo → Fatiga general	-.062	.191	-.326	.745	-.010
Rama → Fatiga general	-.166	.064	-2.582	.010	-.078

Nota. RW = ponderaciones de regresión; EE = error estándar; RC = razón crítica; SRW = ponderaciones de regresión estandarizadas; *** $p < .001$; n = 613.

La expresión gráfica del PA mostró la relación entre factores, donde se situaron como constructos principales: fatiga visual, fatiga social, fatiga motivacional, fatiga emocional y fatiga general (Figura 1). La significación en las relaciones establecidas, ejemplificaron los factores que influyeron en las distintas dimensiones de la fatiga digital.

Finalmente, el porcentaje de variación de cada constructo establecido por el coeficiente de determinación fue del 8.8% para fatiga visual ($R^2 = .088$), del 6.3% para fatiga social ($R^2 = .063$), del 5.8% para fatiga motivacional ($R^2 = .058$), del 5.8% para fatiga emocional ($R^2 = .058$) y del 44.1% para fatiga general ($R^2 = .441$).

Figura 1
Path analysis



Nota. *Significativo a $p < .05$; **Significativo a $p < .01$; ***Significativo a $p < .001$. Flecha discontinua = no significativa; $n = 613$.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Los datos recogidos mostraron un grado medio-alto de fatiga digital en los estudiantes universitarios derivado del uso continuado de sistemas de videoconferencia durante la pandemia. Esto pudo condicionar el aprendizaje de los estudiantes, agregando dificultades extra para obtener una mayor calificación y un desarrollo adecuado de los estudios (Ali et al., 2022; Dahabiyeh et al., 2022; Mpungose, 2021; Penson et al., 2020). Algunos de los factores a destacar que

fomentan la fatiga digital son, entre otros: el desmesurado uso de la pantalla digital, la usabilidad de los dispositivos y el cansancio provocado por conectarse de forma forzosa a las clases en línea o por tener que utilizar los dispositivos para hacer tareas obligatorias. Por lo que el estudio del impacto de la fatiga digital es un tópico de gran relevancia para explicar parte del comportamiento y condicionamientos de los estudiantes universitarios en pandemia por Covid-19.

En cuanto a las diferencias significativas entre los factores sociodemográficos en función del grado de fatiga digital, el sexo fue un factor determinante mostrando diferencias significativas, donde las mujeres obtuvieron un mayor grado de fatiga digital que los hombres. Este hecho se sitúa en línea con estudios previos que recogieron datos similares en los que las mujeres presentaron una tasa mayor (Oducado et al., 2021). Así pues, sería de interés analizar en estudios posteriores la causa de tales diferencias de género.

Otro factor clave fue la rama de conocimiento de los estudios cursados, obteniendo los estudiantes de Artes y Humanidades un mayor grado de fatiga digital. En contraposición, con investigaciones previas que destacan la rama de Ciencias de la Salud como la mayor agravada por este fenómeno (Franco et al., 2022; Oducado et al., 2021). Asimismo, dependiendo de la institución educativa donde se recopilen los datos, la casuística por rama de conocimiento puede variar dependiendo del contexto.

Por otro lado, el consumo de horas también determinó una mayor tasa de fatiga digital, donde los estudiantes que pasaron más horas frente a la pantalla obtuvieron una puntuación más alta. Se confirmó, por tanto, una premisa obvia que han destacado autores como Sharma et al. (2021). Además, también se obtuvieron diferencias significativas respecto al dispositivo electrónico utilizado, destacando sobre todo el ordenador portátil como dispositivo asociado a una mayor prevalencia de fatiga digital. Cabe destacar, tal y como evidenció Durmus et al. (2022), que los jóvenes usan los dispositivos digitales para el ocio y entretenimiento y no se limitan únicamente a la realización de tareas académicas. Por lo que se puede agravar la fatiga digital debido al aumento del número de horas que pasan frente a un dispositivo electrónico.

Si nos fijamos en el impacto de las variables sociodemográficas en la fatiga digital, los datos mostraron que el sexo y el número de horas frente al dispositivo fueron factores influyentes en la fatiga visual, social, motivacional y emocional, mientras que la edad solo influyó significativamente en la fatiga social. Asimismo, estos tres factores fueron un determinante social del cansancio digital y las consecuencias socioemocionales de querer estar solo, evitando involucrarse en situaciones sociales como consecuencia de la pandemia (Baltà-Salvador et al., 2021).

En concreto, la fatiga visual, fatiga motivacional y fatiga emocional fueron las que tuvieron un impacto directo y significativo en la fatiga general, junto a la rama de conocimiento de los estudios cursados. Encontrándose estos datos en sintonía

con los estudios de Baltà-Salvador et al. (2021) y Moralista et al. (2022). Estos cuatro factores determinaron la prevalencia de fatiga digital en los estudiantes universitarios, con las consecuencias negativas en su aprendizaje que ello implica (Rajkumar, 2020; Shahrivini et al., 2021).

Es importante mencionar que la fatiga digital no es exclusiva de la pandemia, sino que es un problema que ha ido en aumento en los últimos años debido al aumento en el uso de la tecnología en nuestras vidas cotidianas. Aunque la pandemia ha aumentado el uso de sistemas de videoconferencia, la fatiga digital ya existía previamente y probablemente continuará existiendo en un futuro post-pandemia.

Finalmente, la pandemia de Covid-19 ha llevado a un aumento significativo en el uso de sistemas de videoconferencia para la educación universitaria. Sin embargo, esto ha supuesto problemas de sobreexposición a pantallas y a un mayor estrés mental relacionado con la sobrecarga de información y la fatiga visual. Además, la falta de interacción social cara a cara y la falta de separación entre el espacio de trabajo y el espacio personal pueden contribuir a la sensación de aislamiento y ansiedad. Por otro lado, el uso excesivo de las videoconferencias ha generado dificultades en la atención y concentración, lo que puede afectar negativamente en el rendimiento académico de los estudiantes universitarios. Es importante que los estudiantes, profesores y universidades tomen medidas para minimizar estos efectos negativos, como establecer límites de tiempo en las videoconferencias y promover un equilibrio saludable entre el trabajo y el tiempo libre.

En concreto, este trabajo ha dado respuesta al objetivo planteado acerca de determinar el grado de fatiga digital derivada de la exposición prolongada a sistemas de videoconferencia de los estudiantes universitarios. Además, se han abordado una serie de preguntas de investigación de interés para la comunidad científica, donde: (RQ1) se ha determinado el grado de fatiga digital de los estudiantes universitarios, siendo este valor medio de 49.58 puntos; (RQ2) se han establecido las diferencias significativas entre los factores sociodemográficos en función del grado de fatiga digital, resultando significativas las diferencias entre sexo (mayor puntuación mujeres), rama de conocimiento (mayor puntuación Artes y Humanidades), consumo de horas (mayor puntuación dedicar más de 6 horas al día a sistemas de videoconferencia, dispositivo electrónico utilizado (mayor puntuación aquellos que emplearon el ordenador portátil); (RQ3) el impacto de las variables sociodemográficas en la fatiga digital, siendo estas el sexo y número de horas empleadas en los sistemas de videoconferencias para la fatiga visual, fatiga social, fatiga motivacional y fatiga emocional; la edad para la fatiga social; la fatiga visual, fatiga motivacional, fatiga emocional y rama de conocimiento de los estudios cursados para la fatiga digital general.

Se destacan como limitaciones del estudio, el tamaño limitado de la muestra en algunos sectores de población, donde en algunos de ellos hay una

descompensación muestral respecto a otros. Sin embargo, en términos de representatividad, los sectores con mayor muestra son representativos del número total de estudiantes en la Universidad de Granada. Siendo en este caso más numerosas las matriculaciones en la rama de Ciencias Sociales y Jurídicas y la representatividad de mujeres por encima de hombres, como por ejemplo en titulaciones como las vinculadas a Educación. Otra limitación es que el estudio se llevó a cabo en una sola institución educativa, por lo que los resultados no necesariamente son generalizables a otros estudiantes universitarios en diferentes instituciones. Además, la muestra se compone de estudiantes universitarios de una sola universidad, con edad entre 18 y 35 años, lo que limita la generalización de los resultados a otras poblaciones, como estudiantes universitarios de otras edades o estudiantes de educación secundaria. No obstante, este estudio proporciona información valiosa sobre la fatiga digital en los estudiantes universitarios durante la pandemia Covid-19, pero deben tenerse en cuenta las limitaciones mencionadas al interpretar y generalizar los resultados.

A partir de este estudio, se podrían proponer varias líneas de investigación para continuar explorando el tema de la fatiga digital en los estudiantes universitarios:

- Realizar estudios longitudinales que evalúen la fatiga digital en los estudiantes universitarios a lo largo del tiempo, lo cual permitiría determinar cómo evoluciona la fatiga digital y cómo está relacionada con el uso continuo de los sistemas de videoconferencia.
- Llevar a cabo estudios similares en diferentes instituciones educativas permitiría determinar si los resultados son generalizables a otros estudiantes universitarios en diferentes contextos y regiones.
- Investigar cómo la fatiga digital afecta el rendimiento académico de los estudiantes universitarios y cómo se relaciona con el uso continuo de los sistemas de videoconferencia.
- Indagar qué estrategias son eficaces para reducir la fatiga digital en los estudiantes universitarios y cómo se pueden implementar en el aula y en el hogar.

En definitiva, este trabajo recoge unos datos de interés para la comunidad científica en cuanto a la prevalencia de la fatiga digital en los estudiantes universitarios y los factores influyentes y significativos en ella. Aspectos que son fundamentales conocer para poder paliar el riesgo de fatiga digital y solventar una problemática que se ha establecido en las instituciones de educación superior, siendo habitual en el caso de los estudiantes por uso necesario a la hora de aprender en línea o en formato semipresencial.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido financiado con fondos públicos por el Vicerrectorado de Investigación y Transferencia de la Universidad de Granada (España), en concurrencia competitiva en la convocatoria de “Proyectos de Investigación del MediaLab” del Plan Propio de Investigación correspondiente al año 2021 (Proyecto: “Meet fatiga” en la Universidad digitalizada por COVID-19 – MUDI).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ali, A., Siddiqui, A. A., Arshad, M. S., Iqbal, F., & Arif, T. Bin. (2022). Effects of COVID-19 pandemic and lockdown on lifestyle and mental health of students: A retrospective study from Karachi, Pakistan. *Annales Médico-Psychologiques, Revue Psychiatrique*, 180(6), S29–S37. <https://doi.org/10.1016/J.AMP.2021.02.004>
- Ashour, S., El-Refae, G. A., & Zaitoun, E. A. (2021). Post-pandemic higher education: Perspectives from university leaders and educational experts in the United Arab Emirates. *Higher Education for the Future*, 8(2), 219–238. <https://doi.org/10.1177/23476311211007261>
- Baltà-Salvador, R., Olmedo-Torre, N., Peña, M., & Renta-Davids, A. I. (2021). Academic and emotional effects of online learning during the COVID-19 pandemic on engineering students. *Education and Information Technologies*, 26(6), 7407–7434. <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10593-1>
- Cochran, W. G., & Díaz, E. C. (1980). *Técnicas de muestreo*. Compañía Editorial Continental.
- Dahabiyeh, L., Najjar, M. S., & Wang, G. (2022). Online teaching during COVID-19 crisis: The role of technostress and emotional dissonance on online teaching exhaustion and teaching staff productivity. *International Journal of Information and Learning Technology*, 39(2), 97–121. <https://doi.org/10.1108/IJILT-09-2021-0147>
- Durmuş, S. Ç., Gülnar, E., & Özveren, H. (2022). Determining digital burnout in nursing students: A descriptive research study. *Nurse Education Today*, 111, 105300. <https://doi.org/10.1016/J.NEDT.2022.105300>
- Ebner, N., & Greenberg, E. E. (2020). Designing binge-worthy courses: Pandemic pleasures and COVID-19 consequences. *Negotiation Journal*, 36(4), 535–560. <https://doi.org/10.1111/NEJO.12339>
- Elboge, E. B., Lanier, M., Griffin, S. C., Blakey, S. M., Gluff, J. A., Wagner, H. R., & Tsai, J. C. (2022). A national study of Zoom fatigue and mental health during the COVID-19 pandemic: Implications for future remote work. *Cyberpsychology Behaviour and Social Networking*, 25(7), 409–415. <https://doi.org/10.1089/cyber.2021.0257>

- Fauville, G., Luo, M., Muller Queiroz, A. C., Bailenson, J. N., & Hancock, J. (2021). Zoom exhaustion & fatigue scale. *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/SSRN.3786329>
- Franco, P. I. G., Palileo-Villanueva, L. M., Cuaño, P. M. G. M., Marquez, M. E., Bayan, M. R. E., & Mendoza, J. A. (2022). Burnout and resilience of internal medicine physician trainees in a tertiary government hospital in the Philippines during the COVID-19 pandemic: A mixed-method study. *Acta Medica Philippina*, 56(6), 7–16. <https://doi.org/10.47895/AMP.V56I6.3535>
- Garay, F. O. M., Tataje, F. A. O., Cuellar, K. J. M., & de Olgado, E. C. V. (2021). Estrategias pedagógicas en entornos virtuales de aprendizaje en tiempos de pandemia por Covid-19. *Revista de Ciencias Sociales*, 27(4), 202-213.
- García-González, A., Aznar-Díaz, I., Ramírez-Montoya, M. S., & Romero-Rodríguez, J. M. (2022). Needs and expectations of university students: Learning from the impact of Covid-19 upon 9 Spanish universities. *Issues in Educational Research*, 32(1), 126–148. <https://cutt.ly/088k0xE>
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2016). *Metodología de la investigación (6ª edición)*. McGraw-Hill – Interamericana de México.
- Kim, D. J., Lim, C. Y., Gu, N., & Park, C. Y. (2017). Visual fatigue induced by viewing a tablet computer with a high-resolution display. *Korean Journal of Ophthalmology*, 31(5), 393. <https://doi.org/10.3341/KJO.2016.0095>
- Mardia, K. V. (1970). Measures of multivariate skewness and kurtosis with applications. *Biometrika*, 57(3), 519–530. <https://doi.org/10.1093/BIOMET/57.3.519>
- Maslach, C. (2003). *Burnout: The cost of caring*. Malor Books.
- McGaughey, F., Watermeyer, R., Shankar, K., Suri, V. R., Knight, C., Crick, T., Hardman, J., Phelan, D., & Chung, R. (2021). ‘This can’t be the new norm’: Academics’ perspectives on the COVID-19 crisis for the Australian university sector. *Higher Education Research and Development*, 41(7), 2231-2246. <https://doi.org/10.1080/07294360.2021.1973384>
- Menting, J., Tack, C. J., Bleijenberg, G., Donders, R., Fortuyn, H. A. D., Fransen, J., Goedendorp, M. M., Kalkman, J. S., Strik-Albers, R., van Alfen, N., van der Werf, S. P., Voermans, N. C., van Engelen, B. G., & Knoop, H. (2018). Is fatigue a disease-specific or generic symptom in chronic medical conditions? *Health Psychology*, 37(6), 530–543. <https://doi.org/10.1037/HEA0000598>
- Moralista, R. B., Michael, R., Oducado, F., Robles, R. G., & Rosano, D. A. (2022). Determinants of Zoom fatigue among graduate students of teacher education program. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (IJET)*, 17(13), 176–185. <https://doi.org/10.3991/IJET.V17I13.31511>
- Mosleh, S. M., Shudifat, R. M., Dalky, H. F., Almalik, M. M., & Alnajjar, M. K. (2022). Mental health, learning behaviour and perceived fatigue among university students during the COVID-19 outbreak: A cross-sectional multicentric study in

- the UAE. *BMC Psychology*, *10*(1), 1–11. <https://doi.org/10.1186/S40359-022-00758-Z>
- Mpungose, C. B. (2021). Lecturers' reflections on use of Zoom video conferencing technology for e-learning at a South African university in the context of coronavirus. *African Identities*. <https://doi.org/10.1080/14725843.2021.1902268>
- Ngien, A., & Hogan, B. (2022). The relationship between Zoom use with the camera on and Zoom fatigue: Considering self-monitoring and social interaction anxiety. *Information Communication & Society*. <https://doi.org/10.1080/1369118X.2022.2065214>
- Oducado, R. M. F., Fajardo, M. T. R., Parreño-Lachica, G. M., Maniago, J. D., Villanueva, P. M. B., Dequilla, M. A. C. V., Montañó, H. C., & Robite, E. E. (2021). Predictors of videoconference fatigue: Results from undergraduate nursing students in the Philippines. *Asian Journal for Public Opinion Research*, *9*(4), 310–330. <https://doi.org/10.15206/AJPOR.2021.9.4.310>
- Penson, A., Van Deuren, S., Worm-Smeitink, M., Bronkhorst, E., van den Hoogen, F., van Engelen, B., Peters, M., Bleijenberg, G., Vercoulen, J. H., Blijlevens, N., van Dulmen-den Broeder, E., & Loonen, J. (2020). Short fatigue questionnaire: Screening for severe fatigue. *Journal of Psychosomatic Research*, *137*, 110. <https://doi.org/10.1016/j.jpsychores.2020.110229>
- Queiroz, A. C., Nascimento, A., Fauville, G., Luo, M., Meirelles, F., Plank, D. N., Bailenson, J. N., & Hancock, J. (2021). Tradução, validação e aplicação da Escala ZEF (ZEF Scale) para avaliação da Fadiga Zoom na população brasileira. *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/SSRN.3844219>
- Rajkumar, R. P. (2020). COVID-19 and mental health: A review of the existing literature. *Asian Journal of Psychiatry*, *52*, Artículo 102066. <https://doi.org/10.1016/J.AJP.2020.102066>
- Schuler, M. S., Tyo, M. B., & Barnett, K. (2021). Nursing student perceptions of required online educational programs utilized outside the classroom. *Nurse Education Today*, *105*, Artículo 105048. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2021.105048>
- Shahrvin, B., Baxter, S. L., Coffey, C. S., MacDonald, B. V., & Lander, L. (2021). Pre-clinical remote undergraduate medical education during the COVID-19 pandemic: a survey study. *BMC Medical Education*, *21*(1), 1–13. <https://doi.org/10.1186/S12909-020-02445-2>
- Sharma, M. K., Anand, N., Roopesh, B. N., & Sunil, S. (2021). Digital resilience mediates healthy use of technology. *Medico-Legal Journal*, *90*(4). <https://doi.org/10.1177/00258172211018337>
- Stage, F. K., Carter, H. C., & Nora, A. (2010). Path analysis: An introduction and analysis of a decade of research. *The Journal of Educational Research*, *98*(1), 5–13. <https://doi.org/10.3200/JOER.98.1.5-13>
- Suárez-Guerrero C., Lloret-Catalá, C., & Lizandra, J. (2022). Imagen educativa de la tecnología en la COVID-19. La mirada del alumnado de Magisterio con mención

- TIC. *Teknokultura. Revista de Cultura Digital y Movimientos Sociales*, 19(2), 177-188. <https://doi.org/10.5209/tekn.77951>
- Walcott-Bedeau, G. (2022). A pilot study to determine if playing music before class enhanced the “Zoom” online learning environment in a preclinical science course. *Medical Science Educator*, 32, 947–952. <https://doi.org/10.1007/s40670-022-01596-9>
- Williamson, B., Eynon, R., & Potter, P. (2020) Pandemic politics, pedagogies and practices: digital technologies and distance education during the coronavirus emergency. *Learning, Media and Technology*, 45(2), 107-114. <https://doi.org/10.1080/17439884.2020.1761641>
- Zamora, S. (2019). *Desconexión digital ¿novedad o anécdota?* Diariolalely. <https://cutt.ly/i88j63i>
- Zhang, X., Dimitriou, D., & Halstead, E. J. (2021). Sleep, anxiety, and academic performance: A study of adolescents from public high schools in China. *Frontiers in Psychology*, 12, Artículo 2567. <https://doi.org/10.3389/FPSYG.2021.678839>

