

<https://doi.org/10.23913/ride.v16i31.2767>

Artículos científicos

Impacto económico de la conectividad digital en estudiantes y docentes durante la pandemia: Estudio de caso en Universidad de Guadalajara

Economic Impact of Digital Connectivity on Students and Faculty During the Pandemic: A Case Study at the Universidad de Guadalajara

Impacto econômico da conectividade digital em alunos e professores durante a pandemia: um estudo de caso na Universidade de Guadalajara

Martha-Karina Amezcua-Luján

Universidad de Guadalajara, México

karina.amezcua@cusur.udg.mx

<https://orcid.org/0000-0002-6919-0362>

Karen Hernández-Rueda

Universidad de Guadalajara, México

karen.hrueda@academicos.udg.mx

<https://orcid.org/0000-0002-7209-2907>

Edgar-Samid Limón-Villegas

Universidad de Guadalajara, México

samid.limon@cusur.udg.mx

<https://orcid.org/0000-0003-2191-316X>

Miguel-Ángel López-Lomelí

Universidad de Guadalajara, México

lopezma2@tec.mx

<https://orcid.org/0000-0003-0573-3425>

Resumen

La pandemia de COVID-19 obligó a las universidades mexicanas a adoptar modelos educativos remotos e híbridos, lo que incrementó la dependencia de la conectividad digital para garantizar la continuidad académica. Este cambio generó desafíos económicos y psicosociales, acentuados por desigualdades estructurales. El objetivo de este estudio fue determinar el impacto económico de la conectividad digital intensiva en estudiantes y docentes de la Universidad de Guadalajara durante 2020–2022, considerando el aumento en los gastos por servicios, equipamiento y salud asociados a la conectividad digital. Se utilizó un enfoque cuantitativo, con diseño descriptivo, no experimental, aplicando una encuesta en línea a 437 participantes (73,5 % estudiantes y 26,5 % docentes) de nivel licenciatura. Se empleó estadística descriptiva e inferencial y se aplicó regresión logística binaria para estimar predictores del aumento en gastos.

Los resultados muestran 35 % en incrementos de pagos de electricidad e internet, con un gasto mensual adicional promedio de \$250 (pesos mexicanos) y \$200, respectivamente. El 65 % adquirió equipo de cómputo con un gasto promedio de \$6,000, y el 45 % declaró mayores gastos médicos mensuales (promedio de \$1,200) por estrés, fatiga visual y ansiedad. El consumo de energía eléctrica y el sexo femenino fueron predictores significativos del aumento en los gastos por servicios. En conclusión, la educación remota transfirió costos económicos considerables a los hogares universitarios, con efectos diferenciados por género. Estos hallazgos subrayan la necesidad de políticas institucionales y públicas que reduzcan los costos derivados de la educación digital, fomenten la equidad tecnológica y promuevan el bienestar físico y mental en contextos de enseñanza híbrida.

Palabras clave: conectividad digital, desigualdad educativa, educación superior, inclusión digital, bienestar estudiantil.

Abstract

The COVID-19 pandemic forced Mexican universities to adopt remote and hybrid educational models, increasing reliance on digital connectivity as a basic condition for academic continuity. This shift brought economic and psychosocial challenges, accentuated by structural inequalities. This study determined the economic impact of intensive digital connection among undergraduate students and faculty members at the University of Guadalajara during the period 2020–2022, considering increased expenses related to

services, equipment, and health associated with digital connectivity. A quantitative, non-experimental, descriptive design was used, applying an online questionnaire to 437 participants (73,5 % were students and 26,5 % were faculty members). Descriptive and inferential statistics were applied, including binary logistic regression to estimate predictors of increased expenditures.

Results show a 35 % increase in electricity and internet bills, with additional monthly expenses averaging \$250 and \$200 (Mexican pesos), respectively. Moreover, 65 % purchased computing equipment, with an average cost of \$6,000 per unit, and 45 % reported monthly medical expenses averaging \$1,200 related to visual fatigue, stress, and anxiety. Electricity consumption and being female were significant predictors of increased service-related expenses. In conclusion, remote education transferred substantial economic costs to university households, with differentiated effects by gender. These findings highlight the need for institutional and public policies that reduce the economic burden of digital education, promote technological equity, and support the physical and mental well-being of academic communities in hybrid learning environments.

Keywords: digital connectivity, educational inequality, higher education, digital inclusion, student well-being.

Resumo

A pandemia de COVID-19 obrigou as universidades mexicanas a adotarem modelos de ensino remoto e híbrido, aumentando sua dependência da conectividade digital para garantir a continuidade acadêmica. Essa mudança gerou desafios econômicos e psicossociais, exacerbados pelas desigualdades estruturais. O objetivo deste estudo foi determinar o impacto econômico da conectividade digital intensiva sobre alunos e professores da Universidade de Guadalajara durante o período de 2020 a 2022, considerando o aumento das despesas com serviços, equipamentos e saúde relacionados à conectividade digital. Utilizou-se uma abordagem quantitativa, com delineamento descritivo não experimental, aplicando-se um questionário online a 437 participantes de graduação (73,5% alunos e 26,5% professores). Foram utilizadas estatísticas descritivas e inferenciais, e a regressão logística binária foi aplicada para estimar os preditores do aumento de despesas.

Os resultados mostram um aumento de 35% nos pagamentos de eletricidade e internet, com um gasto adicional médio mensal de US\$ 250 e US\$ 200 (pesos mexicanos), respectivamente. Sessenta e cinco por cento dos estudantes adquiriram equipamentos de informática a um custo médio de US\$ 6.000, e 45% relataram maiores despesas médicas mensais (em média, US\$ 1.200) devido a estresse, cansaço visual e ansiedade. O consumo de eletricidade e o sexo feminino foram preditores significativos de aumento nas despesas com serviços. Em conclusão, o ensino remoto transferiu custos econômicos consideráveis para as famílias universitárias, com efeitos diferenciados por gênero. Esses achados ressaltam a necessidade de políticas institucionais e públicas que reduzam os custos associados à educação digital, promovam a equidade tecnológica e fomentem o bem-estar físico e mental em contextos de aprendizagem híbrida.

Palavras-chave: conectividade digital, desigualdade educacional, ensino superior, inclusão digital, bem-estar estudantil.

Fecha Recepción: Julio 2025

Fecha Aceptación: Diciembre 2025

Introducción

La pandemia por COVID-19 generó una crisis sin precedentes en los sistemas educativos a nivel mundial que obligó a las instituciones de educación superior a implementar la educación remota de emergencia (ERE) como una respuesta inmediata para garantizar la continuidad académica en condiciones de confinamiento (Bozkurt & Sharma, 2020; Hodges et al., 2020). Esta migración forzada hacia ambientes digitales evidenció la insuficiencia de la infraestructura tecnológica, la escasa formación docente en herramientas virtuales y la ausencia de planeación pedagógica para entornos en línea (Bond, 2021; Rozo-García & Ramírez-Montoya, 2025).

La diferencia fundamental entre la educación en línea planificada de alta calidad y el ERE radica en el diseño deliberado y los recursos destinados a la enseñanza. Mientras la primera contempla la construcción intencionada de contenidos, la capacitación docente y la selección de plataformas adecuadas para los objetivos de aprendizaje. En contraste, la modalidad remota de emergencia se implementó una respuesta improvisada, implementada en tiempo récord y con limitadas condiciones para la reflexión pedagógica (Hodges et al., 2020; Kim & Asbury, 2020). Este fenómeno afectó no solo a México, sino a sistemas educativos de todo el mundo, que experimentaron un proceso abrupto de digitalización

forzada con impactos diferenciados según el contexto socioeconómico y la infraestructura disponible (Huang et al., 2019; Nguyen & Hargittai, 2023; Bolaños-Zárata, 2024).

En el caso de México, esta transición reveló y profundizó desigualdades estructurales preexistentes, especialmente la brecha digital derivada de condiciones socioeconómicas dispares entre regiones urbanas y rurales (Arredondo Ramírez, 2020; Martínez-Tessore, 2021; Díaz, 2021). De acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística y Geografía [Inegi] (2021), el 24 % de los estudiantes del país carecía de acceso estable a internet, problemática que se agudiza en comunidades rurales y con menores ingresos. Aunque iniciativas como “México Conectado” o “Aprende en Casa” intentaron mitigar estas brechas, enfrentaron limitaciones técnicas, presupuestales y logísticas que impidieron su cobertura plena (Valencia Ortiz, 2018; Sep, 2021).

El impacto de la pandemia no solo se tradujo en limitaciones de acceso, sino en la transferencia de costos educativos al ámbito doméstico. Las familias universitarias (hogares con estudiantes o docentes universitarios) asumieron gastos adicionales en servicios básicos como electricidad e internet, adquisición de equipos de cómputo y adecuación de espacios para el estudio o la docencia remota (Giniger, 2020; Battisti et al., 2022; Espinosa-Yáñez & Martínez-Vázquez, 2022). Según la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares (ENIGH), entre 2018 y 2022 se reportó un aumento del 11 % en el gasto en electricidad y del 4,2 % en el gasto en salud, evidenciando el impacto económico de la pandemia en los presupuestos familiares (Inegi, 2023).

Por su parte, la Universidad de Guadalajara (UDG) —como universidad pública estatal— implementó diversas estrategias para mitigar los efectos de la migración digital. Entre las acciones más relevantes se encuentran la adopción de plataformas institucionales (como G Suite for Education y Webex), la difusión de lineamientos para la organización de clases en línea (Udg, 2020a; Udg, 2020b) y la entrega de dispositivos electrónicos a estudiantes en situación vulnerable (Udg, 2022). Sin embargo, estas medidas, aunque necesarias, no eliminaron la carga económica transferida a estudiantes y docentes, quienes asumieron gastos recurrentes por conectividad, consumo de energía eléctrica y adquisición de equipo tecnológico actualizado.

Dentro de la línea de discusión sobre la educación híbrida, se entiende que esta modalidad integra el aprendizaje presencial y el aprendizaje en línea, aprovechando las fortalezas de ambos métodos para generar una experiencia más completa y flexible (Bates, 2022). Asimismo, en la enseñanza a distancia y en línea, la comunidad educativa mantiene

una disponibilidad de comunicación constante entre compañeros y profesores que facilita la continuidad académica; sin embargo, dado que la conectividad digital es accesible 24 horas al día, 7 días a la semana, surgen desafíos significativos como la sobrecarga de trabajo y la dificultad para mantener un equilibrio entre la vida personal y profesional (Nuere & De Miguel, 2020; García–Aretio, 2021).

A este respecto, Ramón–Fernández (2021) señala que el tiempo dedicado a las actividades académicas mediante herramientas informáticas se convierte en un teletrabajo continuo que demanda disponibilidad absoluta. Incluso ha obligado a las personas a pasar a entornos digitales no solo para la enseñanza y el aprendizaje, sino también para reunirse y socializar, conectando a unos con otros en línea (Kaun, 2021). Este incremento en la conectividad digital genera mayores gastos. De igual manera, la hiperconectividad desdibuja la frontera entre las horas dedicadas al trabajo y a la vida personal, amplía el tiempo de trabajo al convertir la presencialidad en virtualidad, infringe el tiempo de descanso, permisos, vacaciones e intimidad, tanto del profesorado como del estudiantado. Por lo tanto, impide el ejercicio efectivo del derecho a la desconectividad digital (Ramón–Fernández, 2021). Además, esta dificultad para establecer límites claros entre el trabajo académico y la vida personal y el incremento de la carga de trabajo se tradujeron en mayores niveles de estrés, ansiedad y fatiga digital (Robinson et al., 2023; Avalos–Latorre & Trujillo–Martínez, 2021). Estos problemas se enmarcan en fenómenos como el “tecnoestrés” (Nuere & De Miguel, 2020; Kaun, 2021), que afectan tanto la salud individual como la calidad de los procesos de enseñanza–aprendizaje.

Si bien la literatura internacional y nacional ha documentado ampliamente los retos pedagógicos, tecnológicos y emocionales de la educación remota durante la pandemia, existe un vacío de conocimiento en la cuantificación precisa del impacto económico directo que esta transición forzada tuvo en las comunidades universitarias mexicanas. Particularmente, se requiere evidencia empírica local que permita dimensionar los costos adicionales en servicios básicos, la adquisición de equipo de cómputo y los gastos asociados con el cuidado de la salud derivados del estrés académico. Actualmente, la necesidad de mantener prácticas de educación a distancia en modelos híbridos y virtuales ha resaltado la importancia de equilibrar la conectividad digital con el bienestar económico y emocional de estudiantes y profesores universitarios. Estudios recientes de la UDG exploran estrategias para gestionar mejor la carga académica y fomentar prácticas de desconexión saludable, como establecer horarios claros y promover el uso consciente de la tecnología (Udg, 2022). Sin esta

información, es difícil diseñar políticas institucionales y gubernamentales que mitiguen las desigualdades amplificadas por la emergencia sanitaria y promuevan una educación más equitativa y sostenible en el mediano y largo plazo.

En el caso de la UDG, uno de los sistemas universitarios públicos más grandes del país, este análisis resulta particularmente relevante para informar decisiones de política educativa y de gestión institucional orientadas a la atención de su población estudiantil y docente. Por ello, se plantea la siguiente pregunta de investigación: ¿En qué medida la conectividad digital intensiva durante la pandemia se relacionó con un incremento en los gastos por servicios básicos, equipamiento tecnológico y atención médica en estudiantes y docentes universitarios?

En este contexto, el presente estudio plantea como hipótesis H1: La intensidad de la conectividad digital durante la pandemia está relacionada con un incremento en los gastos por servicios de electricidad e internet en estudiantes y docentes universitarios. Asimismo, el objetivo general es determinar el impacto económico de la conectividad digital intensiva en estudiantes y docentes universitarios de la Universidad de Guadalajara durante la pandemia COVID-19, a partir del análisis de los cambios en el gasto por servicios básicos, adquisición de equipo tecnológico y atención médica, en un contexto de educación remota.

Para abordar esta cuestión de manera sistemática y rigurosa, el artículo se organiza de la siguiente manera: en la sección siguiente se describe el diseño metodológico y las características de la muestra; posteriormente se presentan y analizan los resultados cuantitativos; finalmente, se discuten las implicaciones de los hallazgos para la política educativa y se ofrecen conclusiones orientadas a promover prácticas más equitativas y sostenibles en la educación superior.

Materiales y Método

Tipo y diseño del estudio

La presente investigación se desarrolló con un enfoque cuantitativo, diseño no experimental, transversal y de tipo descriptivo–correlacional con componentes exploratorios. Este diseño fue pertinente para observar patrones y asociaciones en un contexto retrospectivo y natural, como el que implicó la pandemia de COVID-19, sin manipular variables independientes. Además, permitió estimar la probabilidad de un aumento en los gastos a partir de variables como el consumo energético y la frecuencia de conectividad digital,

mediante el uso de un modelo de regresión logística binaria. Las dimensiones relacionadas con la adquisición de equipo tecnológico y gastos de salud se abordaron con un enfoque exploratorio, dada la naturaleza preliminar de los datos y su propósito de generar hipótesis para estudios futuros.

El análisis se centró en evaluar la relación entre el uso intensivo de la conectividad digital y el incremento en los gastos por servicios básicos (luz e internet), utilizando un modelo de regresión logística para estimar la probabilidad de que un participante reportara aumentos en dichos gastos, en función de variables sociodemográficas y conductuales. Asimismo, se exploraron de manera descriptiva los patrones de gasto relacionados con la adquisición de equipo de cómputo y los gastos de salud vinculados al uso intensivo de tecnologías digitales. Estas últimas dimensiones se consideran líneas complementarias de análisis que enriquecen la comprensión del fenómeno estudiado, aunque no constituyen el foco del modelado estadístico inferencial.

Participantes y muestreo

La población objetivo estuvo conformada por estudiantes y docentes de nivel licenciatura de la UdeG, específicamente de las áreas económico-administrativas de tres centros universitarios: el Centro Universitario de Ciencias Económico Administrativas (CUCEA), el Centro Universitario de Arte, Arquitectura y Diseño (CUAAD) y el Centro Universitario del Sur (CUSUR). Estos centros fueron seleccionados por su representatividad territorial (zona metropolitana y región sur de Jalisco), su amplia matrícula en programas con carga virtual significativa y su experiencia institucional con plataformas digitales. Se aplicó un muestreo no probabilístico de tipo intencional y por conveniencia, debido a la naturaleza del estudio y a las condiciones impuestas por el contexto postpandémico. Los criterios de inclusión fueron: (i) tener 18 años o más, (ii) haber cursado o impartido asignaturas durante el periodo de marzo de 2020 a diciembre de 2022, y (iii) haber participado en actividades académicas virtuales o híbridas. La muestra final estuvo compuesta por 437 participantes (estudiantes y docentes), seleccionados conforme a los criterios de inclusión establecidos. Es importante reconocer que, al tratarse de un muestreo intencional, la muestra no es estadísticamente representativa del universo total de la comunidad universitaria, lo cual se asume como una limitación metodológica. Sin embargo, la muestra permite identificar patrones comunes y generar estimaciones exploratorias útiles como línea base para estudios posteriores con diseño probabilístico y mayor alcance.

Instrumento

El instrumento de recolección de datos consistió en un cuestionario estructurado de 34 ítems, dividido en cinco secciones temáticas: (i) datos sociodemográficos, (ii) frecuencia de conectividad digital, (iii) consumo de energía eléctrica y gastos en servicios, (iv) adquisición de equipo tecnológico y (v) salud física y emocional relacionada con el uso de plataformas digitales. A continuación, se presenta la tabla 1, que resume las principales dimensiones, variables evaluadas y ejemplo de reactivos incluidos.

Tabla 1. Estructura y contenido del cuestionario aplicado.

Dimensión	Variables evaluadas	Ejemplos de ítems	Tipo de respuesta
Sociodemográficos	Sexo, centro universitario, semestre	¿A qué centro universitario pertenece?	Opción múltiple
Frecuencia de conectividad digital	Intensidad del uso de plataformas académicas	¿Con qué frecuencia se conecta a plataformas digitales para actividades escolares?	Escala Likert (1–5)
Consumo de energía eléctrica e internet	Gasto mensual por TIC en el hogar	¿Aumentó su gasto mensual de luz o internet entre 2020 y 2022 debido al uso de TIC?	Dicotómica + Rangos monetarios
Equipamiento tecnológico	Disponibilidad de equipo y apoyo institucional	¿Recibió equipo de cómputo por parte de la universidad? ¿Qué dispositivos utiliza con frecuencia?	Dicotómica / Opción múltiple
Acceso a internet	Satisfacción con el servicio	¿Se encuentra satisfecho(a) con el servicio de internet en el hogar o en el centro universitario?	Escala ordinal (satisfecho–insatisfecho)
Salud física y emocional	Síntomas físicos y psicológicos asociados al uso de TIC	¿Con qué frecuencia experimenta estrés, ansiedad, fatiga o trastornos del sueño vinculados a la conectividad digital?	Escala Likert (1–5)

Fuente: elaboración propia.

Para medir el incremento en el gasto por consumo de energía eléctrica asociado a actividades académicas en el hogar, se incluyó una pregunta cerrada dicotómica que indagaba si el gasto mensual había aumentado entre 2020 y 2022, específicamente por el uso de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) vinculadas a la educación remota.

En caso afirmativo, los participantes debían indicar la cantidad mensual aproximada en pesos mexicanos, seleccionando una categoría de rango predefinido: de \$0 a \$124, de \$125 a \$249, de \$250 a \$325, de \$324 a \$500, o más de \$500. Cabe destacar que este indicador buscó reflejar el impacto económico del uso de TIC en el hogar, específicamente a través del aumento percibido en el gasto mensual por consumo de energía eléctrica. Para ello, no se utilizaron unidades físicas como kilowatt-hora (kWh), sino rangos de gasto mensual expresados en pesos mexicanos, con el fin de captar de manera más directa la carga económica reportada por los participantes.

Un formato de medición similar se empleó para el gasto mensual en servicio de internet, con categorías ajustadas a ese rubro. Además, el cuestionario incluyó un bloque destinado a indagar sobre el impacto en la salud física y emocional, evaluando síntomas como estrés, ansiedad, fatiga visual y trastornos del sueño en Escala Likert (1–5) de “nunca” a “muy frecuente”. Por último, para estimar los gastos en salud, se incluyó una pregunta adicional para quienes reportaran incrementos, solicitando el rango aproximado del gasto mensual en atención médica, hospitalaria o de análisis clínicos, también en formato categorizado.

Procedimiento

Las preguntas del cuestionario fueron elaboradas con base en una revisión de literatura especializada sobre educación digital, brecha tecnológica, derecho a la desconexión, salud mental en contextos académicos y condiciones de teletrabajo (Artopoulos, 2020; Ramón–Fernández, 2021; Battisti et al., 2022; Robinson et al., 2023).

El instrumento incluyó preguntas cerradas con escalas tipo Likert de cinco puntos (de "nunca" a "muy frecuente") para medir la frecuencia de actividades digitales, así como preguntas dicotómicas y de opción múltiple para registrar incrementos en gastos o afectaciones a la salud física y emocional.

Previo a su aplicación, el cuestionario fue sometido a un proceso de validación por juicio de expertos, que incluyó a especialistas en educación superior, salud digital y estadística aplicada. Asimismo, se realizó una prueba piloto con 20 participantes que compartían características con la muestra objetivo. Esta fase permitió ajustar la redacción, el orden lógico de las secciones y la comprensión general del instrumento.

La confiabilidad del cuestionario se evaluó mediante el coeficiente alfa de Cronbach, obteniéndose un valor de 0,82, lo que indica una consistencia interna adecuada para estudios de esta naturaleza.

La aplicación del cuestionario se llevó a cabo de manera virtual, mediante un formulario en línea distribuido entre junio y septiembre de 2024. La difusión se realizó a través de correo institucional, redes académicas y canales oficiales de comunicación interna. La participación fue completamente voluntaria y anónima, y cada persona participante otorgó su consentimiento informado de forma electrónica, en cumplimiento con los principios éticos avalados por el comité institucional correspondiente.

Análisis estadístico

Los datos se procesaron y analizaron con el software estadístico R versión 4.3.0, utilizando los paquetes *tidyverse*, *ggplot2*, *psych* y *caret*. El análisis se desarrolló en tres etapas: análisis descriptivo, pruebas bivariadas y modelado predictivo. En primer lugar, se realizó un análisis descriptivo utilizando medidas de tendencia central (media, mediana), dispersión (desviación estándar) y frecuencias para caracterizar el perfil de los participantes y sus patrones de consumo y conectividad digital. Posteriormente, se aplicaron pruebas bivariadas (correlación de Pearson y la prueba chi-cuadrada) para explorar posibles asociaciones entre variables independientes (por ejemplo, sexo, frecuencia de conexión o nivel de estudios) y variables dependientes (como el reporte de incrementos en gastos por servicios básicos). Finalmente, se construyó un modelo predictivo mediante regresión logística binaria para estimar la probabilidad de que un participante reportara un aumento significativo en sus gastos mensuales por servicios básicos (energía eléctrica e internet). Este enfoque fue elegido debido a la naturaleza dicotómica de la variable dependiente y la necesidad de interpretar razones de probabilidades ajustadas.

La ecuación general de la regresión logística fue la siguiente:

$$\log\left(\frac{p}{1-p}\right) = \beta_0 + \beta_1(\text{sexo}) + \beta_2(\text{frecuencia de conexión}) + \beta_3(\text{consumo de energía}) + \beta_4(\text{número de trabajos}) + e$$

Donde p representa la probabilidad de incremento en el gasto y cada β_k corresponde a los coeficientes de las variables explicativas.

Para evaluar la robustez y validez del modelo, se aplicaron técnicas de validación cruzada k -fold ($k=10$) y se analizaron indicadores de ajuste como la pseudo R^2 , el AUC del ROC y el estadístico de Hosmer-Lemeshow. Cabe señalar que el análisis inferencial se centró únicamente en la dimensión de servicios básicos (energía eléctrica e internet), dado

que fue la única que permitió un modelado estadístico robusto. Las demás dimensiones, como el gasto en salud o la adquisición de equipo tecnológico, se abordaron únicamente de forma descriptiva y se discuten como líneas para investigaciones futuras.

Resultados

La muestra estuvo compuesta por 437 participantes, con 73,5 % estudiantes y 26,5 % docentes. El 53,8 % se identificó como mujer. El rango de edad más frecuente en estudiantes fue de 18 a 23 años, y en docentes de 30 a 55 años.

En relación con los gastos en servicios básicos, se observó un incremento estimado del 35% en energía eléctrica e internet. En cuanto a la adquisición de equipo de cómputo, el aumento fue de un 25 %. En el rubro de salud, se reportó un incremento del 30% en los datos médicos asociados al estrés, la fatiga o problemas vinculados al trabajo académico virtual.

Se aplicó un modelo de regresión logística binaria para estimar la probabilidad de aumento en los gastos por servicios básicos. Los resultados se presentan en la tabla 2.

Tabla 2. Resultados del modelo de regresión logística para el aumento de gasto por servicios básicos.

Variable	Coef. (β)	Error Est.	Valor z	p-valor	OR (exp(β))	Significancia
(Intercepto)	-4,228	0,761	-5,552	<0,001	0,0146	***
Sexo (Hombre = 1)	-0,619	0,281	-2,201	0,028	0,5386	*
Edad	0,029	0,018	1,617	0,106	1,0294	
Conexión Alta (categoría 4)	0,482	0,336	1,434	0,152	1,6196	
Conexión Muy Alta (categoría 5)	0,252	0,430	0,586	0,558	1,2863	
Uso de dispositivos (horas)	0,046	0,035	1,291	0,197	1,0471	
Consumo de energía eléctrica (pesos mensuales)	0,012	0,004	3,025	0,002	1,0121	**

* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$; OR = razón de momios (odds ratio).

Fuente: elaboración propia.

Como se observa en la tabla 2, el gasto mensual en energía eléctrica fue un predictor significativo de la probabilidad de reportar un incremento en el gasto general por servicios básicos ($\beta = 0,012$, $p = 0,002$). Esto implica que por cada unidad adicional de gasto mensual

(en pesos), la probabilidad de reportar un aumento en dicho gasto se incrementa en aproximadamente 1,2 %. Asimismo, el sexo masculino mostró una relación negativa significativa ($\beta = -0,619$, $p = 0,028$), lo que indica que, manteniendo constantes las demás variables, las mujeres – en comparación con los hombres– presentaron mayor probabilidad de reportar incrementos en los gastos por luz e internet.

Cabe señalar que el análisis inferencial se centró exclusivamente en la dimensión de servicios básicos, mientras que los datos sobre adquisición de equipo de cómputo y gastos de salud se analizaron únicamente de manera descriptiva, debido a las limitaciones de la información disponible para su modelado estadístico.

Discusión

El presente estudio identificó que una proporción importante de estudiantes y docentes universitarios reportó incrementos en sus gastos por servicios básicos, adquisición de equipo de cómputo y atención a la salud durante el periodo 2020–2022, en el contexto de la educación remota implementada durante la pandemia.

En cuanto al aumento en gastos por servicios básicos, los participantes reportaron un incremento en sus facturas mensuales por consumo de electricidad e internet, con un gasto adicional promedio de \$250 mensuales en energía eléctrica y \$200 en servicios de internet. Esta evidencia respalda la hipótesis H1, que plantea que la conectividad digital intensiva durante la pandemia se relacionó con un incremento en los gastos por servicios de electricidad e internet de los hogares universitarios. Al respecto, Battisti et al. (2022) consideran que los costos derivados del uso de plataformas digitales y de electricidad por trabajar a distancia son una desventaja económico-financiera. De manera similar, Morán et al. (2021) señalan que los estudiantes invierten en equipos, espacio físico e internet residencial cuando desarrollan actividades académicas en línea, lo que origina un aumento en el gasto de los servicios básicos del hogar relacionados con el cambio de modalidad de estudio.

Los resultados de la tabla 2 coinciden con estudios previos que documentan el traslado de costos laborales y académicos hacia los hogares en contextos de trabajo remoto (Battisti et al., 2022; Giniger, 2020). La ausencia de una normativa clara que reconozca estos costos en la educación superior ha generado tensiones entre los derechos laborales, el financiamiento educativo y la autonomía universitaria. Además, las brechas estructurales en el acceso a infraestructura tecnológica, denunciadas por Cepal–Unesco (2020) y Espinosa–

Yáñez y Martínez-Vázquez (2022), se reflejan en las dificultades económicas reportadas por estudiantes de zonas rurales o de menores ingresos.

En relación con la adquisición de equipo tecnológico, el 65 % de los encuestados afirmó haber adquirido equipo de cómputo durante la pandemia, con un gasto promedio estimado en \$6,000 pesos por unidad. Si bien esta variable no se incorporó al modelo de regresión como variable dependiente debido a su naturaleza categórica y a las limitaciones para estimar probabilidades en este tipo de datos, su alta frecuencia sugiere que representa un componente importante del impacto económico derivado de la educación remota. Asimismo, se observaron correlaciones significativas entre la compra de equipo y la frecuencia de conexión (tabla 2), lo que sugiere una asociación entre la demanda tecnológica y la sobrecarga académica.

Estos resultados se alinean con estudios que evidencian cómo la compra de equipos informáticos y el consumo eléctrico comprometen la viabilidad de la educación digital en instituciones públicas (Gastélum-Escalante & León-Santiesteban, 2022). La desigual distribución del acceso a computadoras, particularmente en hogares con menores recursos (Espinosa-Yáñez & Martínez-Vázquez, 2022), incrementa el riesgo de exclusión educativa y pone en entredicho los principios de equidad en el acceso al aprendizaje digital.

A pesar de que la Universidad de Guadalajara implementó acciones institucionales, como el préstamo de tabletas y el fortalecimiento de plataformas digitales (Udg, 2020a; Udg, 2020b), los montos reportados evidencian que estas medidas resultaron insuficientes para absorber el gasto transferido a las familias, lo cual demanda políticas institucionales más amplias en términos de financiamiento tecnológico para estudiantes y docentes.

Sobre los gastos en salud derivados de la hiperconectividad, el 45 % de los participantes indicó haber incrementado sus gastos en salud durante la pandemia, con un promedio mensual adicional de \$1,200 destinados a consultas médicas, siendo la fatiga visual, estrés, dolores musculares y ansiedad como principales motivos. Aunque esta variable no pudo modelarse de forma inferencial debido a su carácter autoestimado y categorizado, los datos reportados destacan la importancia de los gastos en salud como parte del impacto económico asociado a la hiperconectividad.

Estos efectos se corresponden con lo expuesto por Ramón-Fernández (2021) sobre la ausencia de políticas institucionales de desconectividad digital, así como con los hallazgos de Robinson et al. (2023), quienes documentaron niveles altos de tecnoestrés y desgaste emocional entre docentes universitarios. La literatura sobre trabajo académico digital ha

enfaticado que los docentes no solo enfrentaron una carga administrativa creciente, sino también una labor emocional adicional, derivada del acompañamiento psicosocial a estudiantes (Kaun, 2021).

Además del consumo de energía eléctrica, el modelo de regresión reveló que el sexo fue una variable significativa en la predicción del incremento en los gastos: el sexo femenino se asoció con una mayor probabilidad de experimentar costos adicionales, lo cual refleja la persistente desigualdad de género en la distribución de tareas tecnológicas y domésticas, ampliamente documentada en estudios sobre trabajo académico remoto (Nuere & De Miguel, 2020).

En contraste, variables como la edad, el nivel de conectividad digital y las horas diarias de uso de dispositivos no mostraron asociación significativa con el aumento en el gasto, lo que sugiere que no es la intensidad del uso la causa principal de la sobrecarga económica, sino las condiciones estructurales necesarias para garantizar una conectividad funcional mínima. Estos hallazgos coinciden con investigaciones internacionales que muestran una amplia diversidad de experiencias durante la educación remota de emergencia en el nivel superior, así como diferencias en los impactos percibidos entre estudiantes y docentes, particularmente en términos de carga económica, desigualdades de acceso y condiciones estructurales para la conectividad funcional (Oliveira et al., 2021).

Conclusiones

La emergencia sanitaria provocada por la pandemia de COVID-19 obligó a las instituciones de educación superior a migrar hacia modalidades virtuales e híbridas, configurando un escenario sin precedentes en el que la conectividad digital se convirtió en un requisito fundamental para garantizar la continuidad académica. Esta transformación, aunque necesaria, trajo consigo una serie de consecuencias económicas y psicosociales que recayeron directamente sobre estudiantes y docentes, quienes debieron adaptar sus espacios de vida, adquirir dispositivos tecnológicos, asumir el costo del acceso a internet y electricidad, y reorganizar sus rutinas laborales y personales ante la desaparición de los límites entre el trabajo y la vida privada.

Los resultados de este estudio evidencian que, durante el periodo 2020-2022, la comunidad universitaria de la Universidad de Guadalajara enfrentó un incremento significativo en sus gastos, tanto en servicios básicos como en equipamiento tecnológico y atención médica relacionada con el estrés, la fatiga y otros malestares derivados del uso

intensivo de tecnologías digitales. Las cifras reportadas permiten dimensionar el esfuerzo económico adicional asumido por los hogares universitarios para sostener la educación remota, en un contexto marcado por la incertidumbre y la necesidad de conectividad constante.

Este aumento también se reflejó en la salud de los participantes, ya que una proporción considerable indicó haber incrementado sus gastos médicos durante la pandemia, principalmente por fatiga visual, estrés, dolores musculares y ansiedad. Estos hallazgos reafirman la importancia de incorporar el análisis de la salud digital en las evaluaciones de impacto de la educación remota y de fomentar entornos de aprendizaje que respeten el equilibrio entre conectividad y bienestar.

El modelo de regresión logística desarrollado mostró que el consumo de energía, como proxy de los gastos por servicios de electricidad e internet, está significativamente asociado con el incremento en los gastos totales. Asimismo, el sexo fue una variable significativa en la predicción del incremento en los gastos: el sexo femenino se asoció con una mayor probabilidad de asumir costos adicionales, lo que sugiere desigualdades de género en la distribución de tareas tecnológicas y domésticas. En contraste, la frecuencia de conectividad digital no resultó ser un factor estadísticamente significativo, lo que indica que no es la cantidad de tiempo conectado lo que determina el incremento de costos, sino la necesidad de garantizar una infraestructura mínima de conexión funcional y constante.

En función de estos hallazgos, se recomienda que las universidades públicas refuercen sus políticas institucionales a través de mecanismos de apoyo económico directo que contemplen el subsidio parcial de servicios como luz e internet, el financiamiento accesible para la adquisición de equipos de cómputo y la creación de fondos de contingencia para contextos de emergencia digital. Asimismo, es urgente que las instituciones reconozcan y regulen el derecho a la desconectividad digital, estableciendo normas claras sobre horarios laborales y académicos en entornos virtuales, con el fin de preservar la salud mental y física de sus comunidades.

La implementación de programas de prevención del tecnoestrés, la promoción de pausas activas, el monitoreo de condiciones ergonómicas y el acceso a atención psicológica forman parte de una estrategia integral que debe ser considerada en la planeación universitaria postpandemia. Este estudio, aunque limitado en su alcance, constituye una aportación relevante al debate sobre la economía oculta de la educación digital y ofrece insumos valiosos para repensar el contrato educativo en la era de la virtualidad universitaria.

Finalmente, se sugiere que futuras investigaciones profundicen en el análisis de estas problemáticas mediante diseños metodológicos más robustos, que incluyan muestreo probabilístico, técnicas mixtas y análisis longitudinales que permitan evaluar el efecto sostenido de la digitalización en la equidad educativa. También es necesario incorporar variables estructurales como el nivel socioeconómico, la ubicación geográfica, el tipo de institución y el acceso previo a infraestructura tecnológica, a fin de generar evidencia más representativa y útil para el diseño de políticas públicas.

Futuras líneas de investigación

Implementar diseños metodológicos más sólidos, como muestreos probabilísticos, enfoques mixtos y análisis longitudinales.

Evaluar el efecto sostenido de la digitalización en la equidad educativa.

Incorporar variables estructurales como nivel socioeconómico, ubicación geográfica, tipo de institución y acceso previo a infraestructura tecnológica.

Generar evidencia representativa que sustente el diseño de políticas públicas orientadas a reducir brechas digitales.

Referencias

- Arredondo Ramírez, P. (2020). La presencia de México Conectado en la educación básica. *Comunicación y Sociedad*, 17(23), 1-22.
<https://doi.org/10.32870/cys.v2020.7804>
- Artopoulos, A. (2020). COVID-19: ¿Qué hicieron los países para continuar con la educación a distancia? *Revista Latinoamericana de Educación Comparada: RELEC*, 11(17), 1-11. <https://dialnet.unirioja.es/download/articulo/7502927.pdf>
- Avalos-Latorre, M. L. y Trujillo-Martínez, F. (2021), “Variables involucradas con el estrés académico y el afrontamiento en universitarios durante el confinamiento por covid-19”, en *Psicología Iberoamericana*, vol. 29, núm. 3, Ciudad de México, México, Universidad Iberoamericana, pp. 57-68 DOI:<https://doi.org/10.48102/pi.v29i3.331>
- Bates, A. W. T. (2022). *Enseñar en la era digital: Guía para el diseño de la enseñanza y el aprendizaje* (3.^a ed.). CETEC FIUBA.
- Battisti, E., Alfiero, S., & Leonidou, E. (2022). Remote working and digital transformation during the COVID-19 pandemic: Economic-financial impacts and psychological

- drivers for employees. *Journal of Business Research*, 150, 38–50.
<https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2022.06.010>
- Bolaños–Zárate, F., Abarca–Millán, E., & García–Bobadilla, A. (2024). *¿Qué son las habilidades digitales?* Scriptorium Editores.
- Bond, M. (2021). Schools and emergency remote education during the COVID-19 pandemic: A living rapid systematic review. *Journal of Distance Education*, 15(2), 191–247.
<https://doi.org/10.5281/zenodo.4425683>
- Bozkurt, A., & Sharma, R. C. (2020). Emergency remote teaching in a time of global crisis due to Corona Virus pandemic. *Asian Journal of Distance Education*, 15(1), i–iv.
<https://asianjde.com/ojs/index.php/AsianJDE/article/view/447>
- Comisión Económica para América Latina [Cepal] & Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura [Unesco]. (2020). *La educación en tiempos de la pandemia de COVID-19* [Informe conjunto].
<https://repositorio.cepal.org/handle/11362/45904>
- Díaz, K. (2021). COVID-19 and digital learning in the Dominican Republic: Implications for marginalized communities. *Current Issues in Comparative Education*, 23(2), 127–142. <https://doi.org/10.52214/cice.v23i2.8560>
- Espinosa–Yáñez, A., & Martínez–Vázquez, G. (2022). El derecho esencial a la conectividad digital: Geografía de la desigualdad virtual en México. *Política y Cultura*, (58), 181–196. <https://doi.org/10.24275/DJJU2622>
- García–Aretio, L. (2021). COVID-19 y educación a distancia digital: Preconfinamiento, confinamiento y posconfinamiento. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 24(1), 9–32. <https://doi.org/10.5944/ried.24.1.28080>
- Gastélum–Escalante, J. A., & León–Santiesteban, M. (2022). Enseñanza remota o educación virtual: Disyuntiva de las instituciones mexicanas de educación superior. *Aprendizaje y Pedagogía*, 14(2), 24–39. <https://doi.org/10.32870/Ap.v14n2.2223>
- Giniger, N. (2020). Teletrabajo: Modalidad de trabajo en pandemia. *Observatorio Latinoamericano y Caribeño*, 4(1), 23–39.
<https://publicaciones.sociales.uba.ar/index.php/observatoriolatinoamericano/article/view/5451>
- Hodges, C., Moore, S., Lockee, B., Trust, T., & Bond, A. (2020). The difference between emergency remote teaching and online learning. *EDUCAUSE Review*, 27(1), 1–9.
https://doi.org/10.1163/9789004702813_021

- Huang, R., Spector, J. M., & Yang, J. (2019). Emerging issues in educational technology. In *Educational technology: A primer for the 21st century* (pp. 231–248). Springer.
https://spada.uns.ac.id/pluginfile.php/246998/mod_resource/content/1/EducationalTechnology-A%20Primer%20for%20the%2021st%20Century.pdf
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía [Inegi]. (2021). *Estadísticas sobre la disponibilidad y uso de tecnología de información y comunicación en los hogares*.
<https://www.inegi.org.mx/programas/dutih/2021/>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía [Inegi]. (2023). *Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares (ENIGH) 2022: Nueva serie* [Presentación de resultados].
<https://www.inegi.org.mx/programas/enigh/nc/2020/>
- Kaun, A. (2021). Ways of seeing digital disconnection: A negative sociology of digital culture. *Convergence*, 27(6), 1571–1583.
<https://doi.org/10.1177/13548565211045535>
- Kim, L. E., & Asbury, K. (2020). Like a rug had been pulled from under you: The impact of COVID-19 on teachers in England during the first six weeks of the UK lockdown. *British Journal of Educational Psychology*, 90(4), 1062–1083.
<https://bpspsychub.onlinelibrary.wiley.com/doi/pdfdirect/10.1111/bjep.12381>
- Martínez–Tessore, A. L. (2021). Brechas digitales y derecho a la educación durante la pandemia por COVID-19. *Propuesta Educativa*, 2(56), 11–27.
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=403070017014>
- Morán, F. E., Morán, F. L., Morán, F. J., & Sánchez, J. A. (2021). Tecnologías digitales en las clases sincrónicas de la modalidad en línea en la educación superior. *Revista de Ciencias Sociales*, 27(3), 317–333.
<https://www.redalyc.org/journal/280/28068740020/>
- Nguyen, M. H., & Hargittai, E. (2023). Digital disconnection, digital inequality, and subjective well-being: A mobile experience sampling study. *Journal of Computer-Mediated Communication*, 29(1), 1–17. <https://doi.org/10.1093/jcmc/zmad044>
- Nuere, S., & De Miguel, L. (2020). The digital/technological connection with COVID-19: An unprecedented challenge in university teaching. *Technology, Knowledge and Learning*, 26, 931–943. <https://doi.org/10.1007/s10758-020-09454-6>
- Oliveira, G., Grenha Teixeira, J., Torres, A., & Morais, C. (2021). An exploratory study on the emergency remote education experience of higher education students and teachers

- during the COVID-19 pandemic. *British journal of educational technology*, 52(4), 1357-1376. <https://doi.org/10.1111/bjet.13112>
- Ramón-Fernández, F. (2021). La desconectividad digital y docencia universitaria online en tiempos de pandemia por la COVID-19: Una ilusión más que una realidad. *Revista de Internet, Derecho y Política*, (32), 1–15. <https://doi.org/10.7238/idp.v0i32.373744>
- Robinson, L. E., Valido, A., Drescher, A., Woolweaver, A. B., Espelage, D. L., LoMurray, S., Long, A. C. J., Wright, A. A., & Dailey, M. M. (2023). Teachers, stress, and the COVID-19 pandemic: A qualitative analysis. *School mental health*, 15(1), 78-89. <https://doi.org/10.1007/s12310-022-09533-2>
- Rozo-García, H. & Ramírez-Montoya, M. S. (2025). Teaching and learning strategies in remote education: A systematic review of the literature. *Australasian Journal of Educational Technology*, 41(2), 71-77. <https://doi.org/10.14742/ajet.10070>
- Secretaría de Educación Pública [Sep]. (2021). *Estrategia Aprende en Casa: Informe de resultados 2020-2021*. <https://www.ine.mx/wp-content/uploads/2021/09/crt-9so-2021-09-29-p2-a3.pdf>
- Universidad de Guadalajara [Udg]. (2020a). *Circular 4/2020* [Documento institucional]. <https://secgral.udg.mx/sites/default/files/Circulares/circular-4-2020.pdf>
- Universidad de Guadalajara [Udg]. (2020b). *Circular 31/2020* [Documento institucional]. <https://secgral.udg.mx/sites/default/files/Circulares/circular-31-2020.pdf>
- Universidad de Guadalajara [Udg] . (2022). *Informe de actividades 2022: Universidad de Guadalajara* [Documento institucional]. <https://rectoria.udg.mx/sites/default/files/UDG-INF2022.pdf>
- Valencia Ortiz, R. (2018). La inclusión digital y la red de puntos México Conectado. *Revista Caribeña de Investigación Educativa*, 2(1), 67-79. <https://doi.org/10.32541/recie.2018.v2i1.pp67-79>

Rol de Contribución	Autor (es)
Conceptualización	Martha Karina Amezcua Luján - igual Karen Hernández Rueda - igual
Metodología	Edgar Samid Limón Villegas
Software	NO APLICA
Validación	Edgar Samid Limón Villegas
Análisis Formal	Edgar Samid Limón Villegas
Investigación	Martha Karina Amezcua Luján - igual Karen Hernández Rueda - igual Miguel Ángel López Lomelí - apoyo
Recursos	Karen Hernández Rueda - igual Martha Karina Amezcua Luján - igual
Curación de datos	Edgar Samid Limón Villegas
Escritura - Preparación del borrador original	Martha Karina Amezcua Luján - igual Miguel Ángel López Lomelí- igual Karen Hernández Rueda - apoyo
Escritura - Revisión y edición	Karen Hernández Rueda
Visualización	Karen Hernández Rueda
Supervisión	Karen Hernández Rueda-principal Martha Karina Amezcua Luján-apoyo
Administración de Proyectos	Martha Karina Amezcua Luján
Adquisición de fondos	Martha Karina Amezcua Luján - igual Miguel Ángel López Lomelí- igual Karen Hernández Rueda – igual Edgar Samid Limón Villegas - igual