Sage Sphere Multidisciplinary Studies

ISSN: 3091-1672

Vol. 3 Núm. 1 (2026)

SSMS -Vol.3. N1.113

Segunda y tercera brecha digital en la evaluación matemática universitaria: un estudio de equidad en la Universidad Nacional de Chimborazo

Second and third digital divides in university mathematics assessment: an equity study at the National University of Chimborazo

Autores:
Anthony Alexander Perugachi Armijo
Universidad Nacional de Chimborazo, Riobamba, Ecuador
alexander.perugachi@unach.edu.ec
https://orcid.org/0009-0003-0974-8023

Luis Fernando Pérez-Chávez
Universidad Nacional de Chimborazo, Riobamba, Ecuador
lperez@unach.edu.ec
https://orcid.org/0000-0002-3540-6997

Autor de correspondencia: *Anthony Alexander Perugachi Armijo,*
alexander.perugachi@unach.edu.ec

Enviado: 28-04-2026 **Revisado:** 26-09-2026
Aceptado: 21-10-2026 **Publicado:** 27-10-2026

Cómo citar este artículo:
Perugachi Armijo, A. A., & Pérez Chávez, L. F. (2026). Segunda y tercera brecha digital en la evaluación matemática universitaria: un estudio de equidad en la Universidad Nacional de Chimborazo. *Sage Sphere Multidisciplinary Studies*, *3*(1), 1-13. https://doi.org/10.63688/ht520v82

© 2026; Los autores. Este es un artículo en acceso abierto, distribuido bajo los términos de una licencia Creative Commons (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0) que permite el uso, distribución y reproducción en cualquier medio, siempre que la obra original sea correctamente citada.

ISSN: 3091-1672

Vol. 3 Núm. 1 (2026)

RESUMEN

La investigación examinó la asociación de las competencias digitales y las condiciones materiales y sociotecnológicas del hogar con la equidad percibida en la evaluación matemática de estudiantes de la Universidad Nacional de Chimborazo. Se empleó un enfoque cuantitativo, con diseño no experimental, transversal y correlacional. De los 220 estudiantes matriculados durante el primer semestre académico de 2026, 141 participaron voluntariamente (64,1 %) y respondieron un cuestionario de 24 ítems mediante Microsoft Forms. Se examinaron competencias digitales, condiciones del entorno y percepción de equidad, con una consistencia interna global reportada de $\alpha = 0,919$. El modelo de regresión múltiple obtuvo $R = 0,594$ y R^2 ajustado = 0,343. Las condiciones materiales y sociotecnológicas mostraron asociación significativa con la equidad percibida ($\beta = 0,502$; $p < 0,001$), mientras que las competencias digitales no alcanzaron significación individual al 5 % ($\beta = 0,152$; $p = 0,060$). Estos resultados corresponden a asociaciones entre puntuaciones autoinformadas y no permiten establecer causalidad ni efectos sobre las calificaciones. Se recomienda fortalecer la accesibilidad y flexibilidad de las evaluaciones matemáticas digitales.

Palabras clave: Brecha digital; educación superior; equidad educativa; evaluación de las matemáticas; carga cognitiva.

ABSTRACT

This study examined the association of digital skills and household material and sociotechnological conditions with perceived fairness in mathematics assessment among students at the Universidad Nacional de Chimborazo. A quantitative, nonexperimental, cross-sectional, correlational design was employed. Of the 220 students enrolled during the first academic semester of 2026, 141 participated voluntarily (64.1%) and completed a 24-item questionnaire administered through Microsoft Forms. Digital skills, environmental conditions, and perceived fairness were assessed, with a reported overall internal consistency of Cronbach's $\alpha = 0.919$. The multiple regression model yielded $R = 0.594$ and adjusted $R^2 = 0.343$. Material and sociotechnological conditions showed a significant association with perceived fairness ($\beta = 0.502$; $p < 0.001$), whereas digital skills did not reach individual statistical significance at the 5% level ($\beta = 0.152$; $p = 0.060$). These findings reflect associations among self-reported scores and cannot establish causality or effects on academic grades. Greater accessibility and flexibility in digital mathematics assessments are recommended.

Palabras clave: Brecha digital; educación superior; equidad educativa; evaluación de las matemáticas; carga cognitiva.

Keywords: Digital divide; higher education; educational equity; mathematics assessment; cognitive load.

Doi: https://doi.org/10.63688/ht520v82

ISSN: 3091-1672
Vol. 3 Núm. 1 (2026)

1. INTRODUCCIÓN

Las tecnologías digitales han ampliado las posibilidades de enseñanza, aprendizaje y evaluación en la educación superior, pero su incorporación no garantiza, por sí sola, igualdad de condiciones entre estudiantes. La disponibilidad de dispositivos, la estabilidad de la conexión y las competencias para emplear recursos especializados continúan distribuyéndose de manera desigual. La investigación sobre brechas digitales distingue el acceso a los recursos, las diferencias en habilidades y formas de uso, y la disparidad en los beneficios efectivamente obtenidos (van Dijk, 2005, 2019; Helsper, 2012). Las revisiones de políticas y del contexto ecuatoriano coinciden en que la inclusión digital exige más que distribuir equipos (Gottschalk & Weise, 2023; Arequipa Sagñay et al., 2025). Esta distinción es necesaria para evitar que condiciones materiales de acceso se presenten indebidamente como resultados educativos ya observados.

En matemáticas y física, algunas evaluaciones requieren operar editores de ecuaciones, representar funciones, utilizar software de geometría dinámica y cargar archivos en plazos definidos. Estas tareas pueden añadir exigencias instrumentales a los procesos de razonamiento disciplinar. La teoría de la carga cognitiva permite plantear que una interfaz compleja puede aumentar las demandas de procesamiento, aunque comprobar una alteración del rendimiento exige medirla directamente (Sweller et al., 2019; Zulnaidi & Zakaria, 2012). Los estudios sobre enseñanza matemática combinada también describen la importancia de las percepciones de docentes y estudiantes ante las modalidades mediadas por tecnología (Attard & Holmes, 2022). Por tanto, es pertinente indagar cómo los estudiantes perciben la justicia del procedimiento evaluativo, sin confundir dichas percepciones con pruebas objetivas de sesgo psicométrico.

La literatura sobre educación superior ha mostrado que las competencias digitales y las condiciones de acceso son dimensiones diferenciadas, aunque relacionadas. Díaz-Garcia et al. (2020) identificaron vínculos entre habilidades TIC, usos tecnológicos y enfoques de aprendizaje; Zhao et al. (2021) estudiaron la autopercepción de competencia digital, subrayando la importancia de distinguir el autorreporte de la competencia medida mediante desempeño. En el contexto latinoamericano, Moraga López y López Mairena (2024) analizan la persistencia de barreras de infraestructura y formación, mientras que Villavicencio-Cedeño

Doi: https://doi.org/10.63688/ht520v82

ISSN: 3091-1672
Vol. 3 Núm. 1 (2026)

et al. (2024) describen factores de acceso y conectividad que requieren respuestas educativas específicas. Cáceres Troche et al. (2026) revisan igualmente el proceso de transformación y desigualdad digital en la educación superior paraguaya.

Los desafíos de la comunicación y la formación en contextos mediados por tecnología han sido observados en investigaciones sobre desigualdad digital y experiencias universitarias (Nguyen et al., 2021; Tejedor et al., 2021). En la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Matemáticas y Física de la Universidad Nacional de Chimborazo, las evaluaciones apoyadas en plataformas virtuales permiten examinar la relación entre las competencias digitales, las condiciones tecnológicas del hogar y la percepción de equidad del proceso evaluativo. Esta última se entiende como una valoración expresada por los estudiantes y se diferencia del rendimiento académico medido mediante calificaciones.

El objetivo de la investigación fue analizar la asociación de las competencias tecnológicas, relacionadas con la segunda brecha digital, y las condiciones materiales y sociotecnológicas del entorno, denominadas en el instrumento como tercera brecha digital, con la equidad percibida en la evaluación matemática universitaria. Se planteó como hipótesis que ambos predictores presentan una asociación estadística conjunta con dicha percepción. La interpretación distingue las dimensiones efectivamente medidas de la noción teórica de tercera brecha como desigualdad en resultados del uso tecnológico.

2. METODOLOGÍA

Enfoque y diseño

Se desarrolló un estudio de enfoque cuantitativo, diseño no experimental, corte transversal y alcance correlacional, de acuerdo con la clasificación de Hernández-Sampieri y Mendoza Torres (2018). La recolección se efectuó durante el primer semestre académico de 2026 (2026 1S), mediante la aplicación única de una encuesta. No hubo manipulación de variables ni asignación experimental. El análisis de regresión lineal múltiple estimó asociaciones estadísticas entre los constructos estudiados y no se empleó para establecer causalidad.

Población, participación y selección

La población identificada estuvo integrada por 220 estudiantes matriculados en la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Matemáticas y Física de la Universidad Nacional de Chimborazo durante el primer semestre de 2026. Se extendió la invitación a la totalidad

Doi: https://doi.org/10.63688/ht520v82

de esa población; respondieron voluntariamente 141 estudiantes, correspondientes al 64,1 %. Los 79 restantes (35,9 %) decidieron no participar. Se trató de una invitación de cobertura poblacional con muestra efectiva no probabilística por autoselección, y no de un censo completo ni de una muestra aleatoria.

El criterio de inclusión consistió en estar matriculado en la carrera y aceptar voluntariamente responder el cuestionario. No se establecieron criterios adicionales de exclusión entre los estudiantes matriculados. Las edades de los participantes estuvieron comprendidas entre 18 y 29 años. Debido al carácter voluntario de la respuesta, la muestra puede estar afectada por sesgo de autoselección, por lo que sus resultados deben interpretarse dentro del contexto estudiado.

Procedimiento de recolección y aspectos éticos

El cuestionario se administró mediante Microsoft Forms. La invitación fue difundida por WhatsApp durante las clases y se comunicó el carácter voluntario de la participación. Los 141 estudiantes que respondieron integraron la muestra efectiva. Los otros 79 estudiantes invitados optaron por no participar.

La participación fue voluntaria y el análisis se presenta de forma agregada. La información recogida se utilizó para examinar la relación estadística entre competencias digitales, condiciones del entorno y equidad percibida en los procesos de evaluación matemática universitaria.

Instrumento y operacionalización

Se empleó un cuestionario de elaboración propia, compuesto por 24 reactivos con escala Likert de cinco categorías, desde 1 («totalmente en desacuerdo») hasta 5 («totalmente de acuerdo»). Las preguntas fueron elaboradas por los investigadores y revisadas por expertos en las temáticas abordadas. Las escalas de este tipo permiten recoger actitudes y percepciones, aunque su tratamiento estadístico requiere atender al sentido y la codificación de cada reactivo (Croasmun & Ostrom, 2011).

El cuestionario incluyó tres dimensiones de ocho reactivos cada una: competencias digitales (ítems 1 a 8, competencias instrumentales y tecnológico-matemáticas); condiciones materiales y sociotecnológicas del entorno (ítems 9 a 16, conectividad y contexto de uso); y equidad de la evaluación matemática (ítems 17 a 24, accesibilidad inclusiva y justicia metodológica percibidas). Para interpretar los resultados, la dimensión contextual

se distingue de los resultados o beneficios tecnológicos característicos de la tercera brecha digital en sentido estricto.

Los reactivos incluían formulaciones de orientación positiva y negativa. Dado que la orientación definitiva de los puntajes de cada dimensión no está especificada en los resultados agregados, la dirección de las asociaciones se describe en términos de los coeficientes numéricos del modelo; no se asume que los signos positivos representan, por sí solos, un aumento o una reducción de la desigualdad percibida.

Fiabilidad y análisis estadístico

Para los 24 reactivos se reportó un alfa de Cronbach global de $\alpha = 0{,}919$, indicador de elevada consistencia interna conjunta. Este estadístico se refiere al instrumento completo y no se interpreta como evidencia independiente de fiabilidad o validez de cada una de las tres dimensiones.

Se utilizó regresión lineal múltiple con dos predictores introducidos simultáneamente: competencias digitales (X_1) y condiciones materiales y sociotecnológicas (X_2). La variable dependiente fue la equidad percibida de la evaluación matemática (Y). Se estableció un nivel de significación de 0,05. Se presentan R, R^2 ajustado y los coeficientes del modelo reportado; R^2 sin ajustar y el estadístico F se expresan como aproximaciones obtenidas a partir de $R = 0{,}594$, $n = 141$ y dos predictores. El factor de inflación de la varianza (VIF) se empleó para examinar la colinealidad de los predictores.

3. RESULTADOS

Participación y variables observadas

De los 220 estudiantes matriculados e invitados a participar, respondieron 141 (64,1 %), mientras que 79 (35,9 %) no respondieron. Los participantes tenían entre 18 y 29 años. La Tabla 1 resume las características de la muestra y el procedimiento de participación.

Tabla 1.

Caracterización de la población y de la muestra

Indicador	Dato reportado
Población de estudiantes matriculados	220
Participantes	141 (64,1 %)
Estudiantes que no participaron	79 (35,9 %)

Indicador	Dato reportado
Criterio de inclusión	Matrícula vigente y participación voluntaria
Rango de edad	18–29 años
Modalidad de invitación	WhatsApp durante las clases; Microsoft Forms
Período académico	Primer semestre de 2026

Nota. Los porcentajes de participación y no participación se calcularon respecto de la población de 220 estudiantes.

Ajuste del modelo de regresión lineal múltiple

El modelo presentó una correlación múltiple de $R = 0{,}594$ y un coeficiente de determinación sin ajustar aproximado de $R^2 = 0{,}353$. Así, las dos variables predictoras se relacionaron conjuntamente con alrededor del 35,3 % de la variación de los puntajes de equidad percibida dentro de la muestra. El R^2 ajustado fue 0,343 (34,3 %), indicador que considera el tamaño muestral y el número de predictores. El contraste global fue significativo, con $F(2, 138) \approx 37{,}62$ y $p < 0{,}001$. Los valores de R^2 y F son aproximaciones derivadas de la cifra de R redondeada en el reporte estadístico.

Tabla 2.

Resumen del modelo de regresión lineal múltiple

n	Predictores	R	R^2	R^2 ajust.	F aprox. (gl)	p global
141	2	0,594	0,353	0,343	37,62 (2, 138)	< 0,001

Nota. R^2 y F son aproximaciones calculadas a partir del valor de R reportado con tres decimales. Los resultados expresan asociaciones estadísticas y no relaciones causales.

Coeficientes de regresión

En la Tabla 3 se presentan los coeficientes del modelo con notación estadística uniforme. Las condiciones materiales y sociotecnológicas mostraron una asociación individual estadísticamente significativa con la equidad percibida ($\beta = 0{,}502$; $p < 0{,}001$). El predictor de competencias digitales presentó un coeficiente menor y no alcanzó significación individual al nivel de 0,05 ($\beta = 0{,}152$; $p = 0{,}060$). La significación global del modelo no implica significación individual de ambos predictores.

Tabla 3.

Coeficientes del modelo de regresión lineal múltiple

Variable	B	EE	β	t	p	VIF
Constante	10,149	2,187	—	4,640	< 0,001	—
Competencias digitales (X_1)	0,141	0,074	0,152	1,899	0,060	1,357
Condiciones materiales y sociotecnológicas (X_2)	0,498	0,079	0,502	6,291	< 0,001	1,357

Nota. B: coeficiente no estandarizado; EE: error estándar; β: coeficiente estandarizado; VIF: factor de inflación de la varianza. Variable dependiente: equidad percibida de la evaluación matemática.

Los valores de VIF = 1,357 no sugieren multicolinealidad elevada entre los dos predictores. Los coeficientes no estandarizados son positivos; por tanto, muestran asociaciones directas entre las puntuaciones numéricas usadas en el modelo. Su interpretación sustantiva como mejores condiciones tecnológicas o mayores desventajas depende del sentido de codificación de los reactivos, que no se establece en los resultados reportados. En consecuencia, no se atribuye a estos coeficientes una dirección perjudicial o beneficiosa sin evidencia adicional.

4. DISCUSIÓN

La asociación conjunta observada (R = 0,594; R^2 ajustado = 0,343) indica que las puntuaciones de competencias digitales y condiciones del entorno se relacionaron con la equidad percibida en la muestra analizada. El diseño transversal permite identificar relaciones estadísticas, pero no comprobar una influencia causal. Las posibles diferencias socioeconómicas, las características de las asignaturas y las modalidades de evaluación son factores pertinentes para interpretar estos vínculos.

El coeficiente estandarizado de las condiciones materiales y sociotecnológicas (β = 0,502) fue mayor que el correspondiente a competencias digitales (β = 0,152). Este resultado sugiere una asociación parcial más intensa de las condiciones contextuales con los puntajes de equidad percibida en el modelo. La relevancia del acceso, la conectividad y los dispositivos ha sido destacada por Moraga López y López Mairena (2024) y por Villavicencio-

ISSN: 3091-1672
Vol. 3 Núm. 1 (2026)

Cedeño et al. (2024). Asimismo, los estudios sobre ansiedad tecnológica y aprendizaje matemático digital muestran que las experiencias educativas mediadas por tecnología dependen de múltiples condiciones de uso (Azanza et al., 2026; St Omer et al., 2025). El hallazgo también es compatible con el enfoque de campos correspondientes de Helsper (2012), que relaciona recursos sociales y oportunidades digitales.

La segunda brecha digital, referida a competencias, presentó p = 0,060. Este resultado no debe denominarse significativo al 5 %. Tampoco equivale a demostrar ausencia de relación: expresa que, con los datos y el modelo reportados, la evidencia individual no alcanzó el umbral fijado. Estudios sobre habilidades tecnológicas universitarias han identificado relaciones complejas entre autopercepción, usos y procesos formativos (Díaz-Garcia et al., 2020; Zhao et al., 2021), lo que invita a estudiar si la medición empleada captó suficientemente las competencias específicas relevantes para evaluar matemáticas.

La distinción entre acceso tecnológico y beneficios obtenidos es decisiva para interpretar el constructo denominado «tercera brecha digital» en el cuestionario. Van Dijk (2019) y Helsper (2012) identifican los resultados del uso como un nivel analítico distinto de las condiciones materiales. Por ello, la relación significativa del modelo debe atribuirse al bloque de conectividad y condiciones sociotecnológicas efectivamente estudiado, sin equipararlo a una medición directa de logros educativos derivados de las TIC.

La teoría de la carga cognitiva permite comprender por qué las interfaces complejas pueden añadir exigencias a una evaluación académica (Sweller et al., 2019). Sin embargo, la variable dependiente del estudio corresponde a la percepción de equidad y no a pruebas de rendimiento, diferencias de calificaciones o análisis psicométricos entre grupos. La asociación observada es relevante para comprender la experiencia estudiantil, pero no demuestra modificaciones reales de las notas académicas.

Las instituciones pueden considerar medidas de diseño evaluativo accesible, entre ellas opciones de entrega compatibles con diferentes dispositivos, orientación previa sobre requisitos técnicos y alternativas ante dificultades de conectividad. Estas recomendaciones se desprenden de la discusión sobre condiciones de uso y percepción de equidad, y deben evaluarse en investigaciones posteriores.

5. CONCLUSIÓN

Doi: https://doi.org/10.63688/ht520v82

ISSN: 3091-1672
Vol. 3 Núm. 1 (2026)

En los 141 estudiantes participantes de la Universidad Nacional de Chimborazo, las competencias digitales y las condiciones materiales y sociotecnológicas mostraron una asociación conjunta significativa con la equidad percibida en la evaluación matemática universitaria. El modelo registró $R = 0,594$ y R^2 ajustado $= 0,343$, lo que evidencia una relación estadística de magnitud apreciable dentro de la muestra, sin establecer causalidad.

El predictor de condiciones materiales y sociotecnológicas presentó un coeficiente estandarizado mayor ($\beta = 0,502$; $p < 0,001$) que el de competencias digitales ($\beta = 0,152$; $p = 0,060$). Este último no alcanzó significación estadística individual al nivel de 0,05. Los coeficientes se interpretan respecto de las puntuaciones del modelo y no como efectos directos sobre el rendimiento académico.

La dimensión denominada «tercera brecha digital» representó principalmente condiciones de conectividad y del entorno de uso. Por tanto, los hallazgos describen la asociación de esas condiciones con la equidad percibida, sin extenderse a beneficios tecnológicos o resultados de aprendizaje comprobados. La percepción estudiantil aporta información pertinente para identificar necesidades de accesibilidad en la evaluación.

Se recomienda que la evaluación matemática mediada por tecnologías incorpore criterios de accesibilidad y flexibilidad, especialmente cuando las actividades deben completarse desde entornos domésticos heterogéneos. La consideración simultánea de habilidades tecnológicas, dispositivos y conectividad puede orientar ajustes pedagógicos y nuevas investigaciones con mediciones académicas objetivas.

LIMITACIONES DEL ESTUDIO

Los resultados corresponden a una muestra voluntaria de una sola carrera universitaria y a un diseño no experimental de corte transversal. Por tanto, se encuentran sujetos a posibles sesgos de autoselección y no deben generalizarse automáticamente a otros contextos institucionales. La información se obtuvo por autoinforme, lo cual permite describir percepciones, pero no demostrar equidad psicométrica objetiva ni variaciones en calificaciones.

El alfa de Cronbach disponible corresponde al instrumento completo y no permite caracterizar por separado la fiabilidad de cada dimensión. Los estadísticos agregados presentados tampoco permiten verificar la dirección original de todos los reactivos ni examinar los supuestos de regresión mediante diagnósticos de residuos. En

Doi: https://doi.org/10.63688/ht520v82

consecuencia, las asociaciones se comunican en términos estadísticos y con cautela respecto de su interpretación sustantiva.

Futuras investigaciones pueden incorporar mediciones directas de desempeño, escalas con codificación documentada, análisis de fiabilidad por dimensión y comparación de las condiciones evaluativas entre grupos estudiantiles. También sería pertinente incluir indicadores de los beneficios efectivamente obtenidos de la tecnología para abordar de manera específica la tercera brecha digital.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

American Educational Research Association, American Psychological Association, & National Council on Measurement in Education. (2014). *Standards for educational and psychological testing*. American Educational Research Association.

Arequipa Sagñay, S. E., Mosquera Taipe, B. M., Vera Giler, A. A., Vera Giler, G. N., & Chila Zambrano, A. D. (2025). Brecha digital en la educación ecuatoriana: Un enfoque para la gestión del conocimiento y la equidad. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, 9*(1), 992–1003. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i1.15833

Attard, C., & Holmes, K. (2022). An exploration of teacher and student perceptions of blended learning in four secondary mathematics classrooms. *Mathematics Education Research Journal, 34*(4), 719–740. https://doi.org/10.1007/s13394-020-00359-2

Azanza, G., Korres, O., Paños-Castro, J., Iriondo, I., & Petchamé, J. (2026). Analyzing student technology anxiety in the context of digital transformation in higher education: The role of personal characteristics and self-efficacy. *Aloma: Revista de Psicologia, Ciències de l'Educació i de l'Esport, 44*(1), 1–12. https://doi.org/10.51698/aloma.2026.44.1.1-12

Cáceres Troche, D. R., Boumadan Hamed, M., & Lagunes Domínguez, A. (2026). Technology and the digital divide in higher education in Paraguay. *IE Revista de Investigación Educativa de la REDIECH, 17*, e2668. https://doi.org/10.33010/ie_rie_rediech.v17i0.2668

Croasmun, J. T., & Ostrom, L. (2011). Using Likert-type scales in the social sciences. *Journal of Adult Education, 40*(1), 19–22. https://eric.ed.gov/?id=EJ961998

Díaz-Garcia, I., Almerich Cerveró, G., Suárez-Rodríguez, J., & Orellana Alonso, N. (2020). La relación entre las competencias TIC, el uso de las TIC y los enfoques de aprendizaje en alumnado universitario de educación. *Revista de Investigación Educativa, 38*(2), 549–566. https://doi.org/10.6018/rie.409371

Gottschalk, F., & Weise, C. (2023). *Digital equity and inclusion in education: An overview of practice and policy in OECD countries*. OECD Education Working Papers. https://doi.org/10.1787/7cb15030-en

Helsper, E. J. (2012). A corresponding fields model for the links between social and digital exclusion. *Communication Theory, 22*(4), 403–426. https://doi.org/10.1111/j.1468-2885.2012.01416.x

Hernández-Sampieri, R., & Mendoza Torres, C. P. (2018). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw-Hill Education.

Moraga López, J. del R., & López Mairena, E. C. (2024). Brecha digital en la educación superior. *Revista Electrónica de Conocimientos, Saberes y Prácticas, 7*(1), 56–70. https://doi.org/10.5377/recsp.v7i1.19356

Nguyen, M. H., Hargittai, E., & Marler, W. (2021). Digital inequality in communication during a time of physical distancing: The case of COVID-19. *Computers in Human Behavior, 120*, 106717. https://doi.org/10.1016/j.chb.2021.106717

St Omer, S. M., Evers, K., Wang, C.-Y., & Chen, S. (2025). Technology-enhanced mathematics learning: Review of the interactions between technological attributes and aspects of mathematics education from 2013 to 2022. *Humanities and Social Sciences Communications, 12*, Article 1079. https://doi.org/10.1057/s41599-025-05475-7

Sweller, J., van Merriënboer, J. J. G., & Paas, F. (2019). Cognitive architecture and instructional design: 20 years later. *Educational Psychology Review, 31*, 261–292. https://doi.org/10.1007/s10648-019-09465-5

Tejedor, S., Cervi, L., Pérez-Escoda, A., Tusa, F., & Parola, A. (2021). Higher education response in the time of coronavirus: Perceptions of teachers and students, and open innovation. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity, 7*(1), 43. https://doi.org/10.3390/joitmc7010043

van Dijk, J. (2019). *The digital divide*. Polity Press. https://www.wiley-vch.de/en/areas-interest/art-culture/the-digital-divide-978-1-5095-3444-9

van Dijk, J. A. G. M. (2005). *The deepening divide: Inequality in the information society*. SAGE Publications. https://doi.org/10.4135/9781452229812

Villavicencio-Cedeño, M. M., Bowen-Anchundia, M. M., Jurado-Martínez, M. G., & Roger-Martínez, I. (2024). La brecha digital en la educación de los estudiantes: Factores determinantes, consecuencias educativas y propuestas para su mitigación. *MQRInvestigar, 8*(4), 6641–6673. https://doi.org/10.56048/MQR20225.8.4.2024.6641-6673

Zhao, Y., Sánchez Gómez, M. C., Pinto Llorente, A. M., & Zhao, L. (2021). Digital competence in higher education: Students' perception and personal factors. *Sustainability, 13*(21), 12184. https://doi.org/10.3390/su132112184

Zulnaidi, H., & Zakaria, E. (2012). The effect of using GeoGebra on conceptual and procedural knowledge of high school mathematics students. *Asian Social Science, 8*(11), 102–106. https://doi.org/10.5539/ass.v8n11p102

CONFLICTO DE INTERESES

No existe.

FINANCIAMIENTO

No aplica.

CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

Conceptualización: Anthony Alexander Perugachi Armijo, Luis Fernando Pérez-Chávez.
Metodología: Anthony Alexander Perugachi Armijo, Luis Fernando Pérez-Chávez.
Investigación: Anthony Alexander Perugachi Armijo, Luis Fernando Pérez-Chávez.
Redacción – borrador original: Anthony Alexander Perugachi Armijo, Luis Fernando Pérez-Chávez.
Redacción – revisión y edición: Anthony Alexander Perugachi Armijo, Luis Fernando Pérez-Chávez.