



Doi: <https://doi.org/10.70577/asce.v5i3.1003>

Recibido: 2026-06-13

Aceptado: 2026-06-27

Publicado: 2026-07-13

**Transformación digital y desempeño educativo en América Latina y el Caribe:
evidencia empírica mediante datos de panel (2010–2024)**

**Digital transformation and educational performance in Latin America and the
Caribbean: empirical evidence using panel data (2010–2024)**

Autor(s)

Patricia Equilea Veizaga ¹

pattyeqve@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0001-8447-9893>

Investigador Independiente
Cochamba – Bolivia

Adrián Jhair Flores Equilea ²

adrianfloresequilea@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0001-8806-066X>

Universidad Mayor de San Simón – UMSS
Cochamba – Bolivia

Daniel Alberto Iriarte Barrios ³

Danieliriartebarrios@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0007-5884-0626>

Universidad Católica Boliviana
Oruro – Bolivia

Ramiro Fernando Jaramillo Villafuerte ⁴

rjaramillo@ueb.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0007-0951-7531>

Universidad Estatal de Bolívar
Guaranda – Ecuador

Washington Oswaldo Luna Bastidas ⁵

olunab@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0009-3557-4534>

Universidad de las Américas - UDLA
Quito - Ecuador

Como Citar

Equilea Veizaga , P., Flores Equilea , A. J., Iriarte Barrios, D. A., Jaramillo Villafuerte, R. F., & Luna Bastidas , W. O. (2026). Transformación digital y desempeño educativo en América Latina y el Caribe: evidencia empírica mediante datos de panel (2010–2024). *ASCE MAGAZINE*, 5(3), 535–553. <https://doi.org/10.70577/asce.v5i3.1003>

Resumen

La transformación digital, ha modificado profundamente el acceso al conocimiento, y los procesos educativos; en América Latina y el Caribe, los gobiernos han impulsado iniciativas para ampliar la conectividad, y reducir la brecha digital; sin embargo, persisten desigualdades económicas, institucionales, y tecnológicas, que limitan el impacto de estas acciones. El objetivo fue, analizar la relación entre la transformación digital, y el desempeño educativo en Bolivia, Colombia, Ecuador, México y Perú durante el período 2010–2024. Se desarrolló una investigación cuantitativa, explicativa, y longitudinal, mediante datos de panel balanceado con 75 observaciones país-año; se utilizaron indicadores de acceso a internet, banda ancha, telefonía móvil, PIB per cápita, desempleo juvenil y gasto público en educación, la variable de resultado fue, la tasa de finalización de la educación secundaria. Los países estudiados evidenciaron un crecimiento sostenido de la conectividad digital; el acceso a internet, y la telefonía móvil, presentaron efectos positivos, y significativos sobre la finalización de la educación secundaria; en contraste, la banda ancha, el PIB per cápita, el gasto en educación, y el desempleo juvenil, mostraron relaciones negativas con el indicador educativo; Perú registró el mayor promedio de culminación escolar, mientras que México, presentó el menor desempeño. La transformación digital favorece el desempeño educativo, cuando amplía el acceso efectivo a internet, y a tecnologías de uso cotidiano; no obstante, la infraestructura tecnológica por sí sola, no garantiza mejores resultados; la calidad institucional, las estrategias pedagógicas, y las condiciones socioeconómicas, determinan el aprovechamiento de los recursos digitales en la educación.

Palabras clave: América Latina, Educación, Enseñanza secundaria, Estudiante de secundaria, Transformación digital



Abstract

Digital transformation has profoundly altered access to knowledge and educational processes; in Latin America and the Caribbean, governments have promoted initiatives to expand connectivity and narrow the digital divide. However, economic, institutional, and technological inequalities persist, limiting the impact of these measures. The objective was to analyze the relationship between digital transformation and educational performance in Bolivia, Colombia, Ecuador, Mexico, and Peru during the 2010–2024 period. A quantitative, explanatory, and longitudinal study was conducted using balanced panel data comprising 75 country-year observations; indicators for internet access, broadband, mobile telephony, GDP per capita, youth unemployment, and public spending on education were employed, with the secondary education completion rate serving as the outcome variable. The countries studied showed sustained growth in digital connectivity; internet access and mobile telephony had positive, significant effects on secondary education completion. In contrast, broadband, GDP per capita, education spending, and youth unemployment showed negative relationships with the education indicator. Peru recorded the highest average rate of school completion, while Mexico showed the lowest performance. Digital transformation fosters educational performance when it expands effective access to the internet and everyday technologies; however, technological infrastructure alone does not guarantee better results. Institutional quality, pedagogical strategies, and socioeconomic conditions determine how effectively digital resources are utilized in education.

Keywords: Latin America, Education, Secondary education, Secondary school student, Digital transformation

Introducción

La transformación digital, se ha consolidado como uno de los procesos más influyentes en la configuración de las sociedades contemporáneas (Hilbert, 2020). La expansión de Internet, el crecimiento de la conectividad móvil, y el desarrollo de nuevas infraestructuras tecnológicas, han modificado la forma en que las personas acceden a la información, interactúan, y construyen conocimiento (Sarangi & Pradhan, 2020).

En este contexto, los sistemas educativos han enfrentado el desafío de adaptarse a entornos cada vez más digitalizados, donde las tecnologías de la información y la comunicación, dejaron de constituir recursos complementarios, para convertirse en elementos centrales de la experiencia educativa (Timotheou et al., 2023). Por lo que, diversos organismos internacionales sostienen que, la incorporación efectiva de tecnologías digitales puede ampliar las oportunidades de aprendizaje, fortalecer las competencias de los estudiantes, y contribuir a la reducción de desigualdades educativas históricas (Zou et al., 2025).

En América Latina y el Caribe, la digitalización educativa, ha avanzado de manera desigual (Robinson et al., 2020). Durante las últimas dos décadas, los gobiernos de la región impulsaron programas de conectividad, dotación tecnológica, y acceso a recursos digitales, con el propósito de reducir la brecha digital, y democratizar el acceso al conocimiento (Sindakis & Showkat, 2024). Sin embargo, los resultados obtenidos han mostrado contrastes significativos entre países, territorios, y grupos sociales. La persistencia de desigualdades económicas, limitaciones institucionales, y diferencias en la calidad de la infraestructura tecnológica, han condicionado el alcance de estas iniciativas, generando escenarios donde el acceso a la tecnología, no siempre se traduce en mejoras equivalentes en los resultados educativos (Djatkiko et al., 2025).

La pandemia de COVID-19 profundizó este debate, pues, el cierre masivo de centros educativos, situó a la conectividad digital, como un requisito indispensable para garantizar la continuidad de los procesos de enseñanza y aprendizaje (Pokhrel & Chhetri, 2021). A partir de entonces, la discusión dejó de centrarse exclusivamente en la disponibilidad de dispositivos, o redes de comunicación, y comenzó a enfocarse en la capacidad de los sistemas educativos, para transformar dichas herramientas en oportunidades reales de aprendizaje (Babbar & Gupta, 2022). Como consecuencia, la relación entre transformación digital, y desempeño educativo, adquirió una relevancia estratégica para los responsables de política pública en la región (Gabriel et al., 2022).

A pesar del creciente interés académico sobre esta temática, gran parte de la evidencia disponible se concentra en estudios de caso, análisis institucionales, o investigaciones desarrolladas en contextos específicos (Urbano et al., 2020). Todavía son limitados los trabajos que examinan, desde una perspectiva regional y longitudinal, cómo los avances en conectividad digital se relacionan con indicadores concretos de desempeño educativo. Esta limitación resulta especialmente relevante en América Latina y el Caribe, donde la velocidad de expansión tecnológica, ha sido superior a la capacidad de evaluar de manera sistemática sus efectos sobre los resultados educativos (Okoye et al., 2023).

Bajo esta premisa, la presente investigación, analiza la relación entre transformación digital y desempeño educativo en Bolivia, Colombia, Ecuador, México y Perú durante el período 2010–2024. Para ello, se emplea un enfoque de datos de panel que integra indicadores de acceso a Internet, banda ancha, telefonía móvil, producto interno bruto per cápita, desempleo juvenil y gasto público en educación, utilizando como variable de resultado la tasa de finalización de la educación secundaria. El estudio busca aportar evidencia empírica sobre el papel que desempeñan los procesos de digitalización en la evolución educativa de la región y contribuir al debate sobre las condiciones necesarias para que la expansión tecnológica se traduzca en mejoras efectivas del capital humano.

Material y métodos

El estudio adoptó un enfoque cuantitativo, de alcance explicativo, y diseño longitudinal. La investigación examinó la relación entre la transformación digital y el desempeño educativo en cinco países de América Latina (Bolivia, Colombia, Ecuador, México y Perú) durante el período 2010–2024. La unidad de análisis correspondió a observaciones país-año, lo que permitió evaluar tanto las diferencias entre países, como los cambios ocurridos a lo largo del tiempo.

Las fuentes de donde se obtuvieron los datos fueron UNESCO UIS Data Browser, y DataBank. La base de datos estuvo conformada por, 75 observaciones distribuidas en un panel balanceado ($n=5$; $T=15$). La variable dependiente fue; la tasa de finalización de la educación secundaria (%); las variables explicativas fueron; el acceso a internet (% de usuarios), las suscripciones de banda ancha fija por cada 100 habitantes, las suscripciones de telefonía móvil por cada 100 habitantes, el PIB

per cápita (USD), la tasa de desempleo juvenil (%), y el gasto público en educación como porcentaje del PIB.

El análisis estadístico se desarrolló en varias etapas. En primer lugar, se efectuó un análisis descriptivo, mediante medidas de tendencia central, y dispersión, para caracterizar el comportamiento de las variables; posteriormente, se examinó la evolución temporal de los indicadores, mediante gráficos de tendencia, y se calcularon tasas de crecimiento promedio anual, para cada país.

En una segunda fase, se evaluó la asociación entre las variables a través de una matriz de correlación de Pearson, además, se verificó la distribución de la variable dependiente, mediante la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk.

Finalmente, se estimó un modelo de regresión lineal múltiple, con el propósito de identificar los factores asociados a la finalización de la educación secundaria; la robustez de las estimaciones se verificó mediante pruebas de dependencia transversal de Pesaran, y autocorrelación serial de Breusch-Godfrey/Wooldridge, todos los análisis se realizaron en el software RStudio.

Resultados

En la tabla 1, se aprecia que, los indicadores tecnológicos mostraron una expansión considerable dentro de la muestra. El acceso a internet alcanzó un promedio regional superior al 55%, aunque los valores oscilaron desde niveles inferiores al 25% hasta cifras cercanas al 85%. Esta amplitud revela la coexistencia de realidades muy distintas entre los países analizados.

Una situación similar se observó en la banda ancha, pues, el promedio fue de 10,02 suscripciones por cada cien habitantes; sin embargo, la dispersión de los datos reflejó diferencias sustanciales en la capacidad de conexión de los hogares y las instituciones educativas.

Por otra parte, el PIB per cápita presentó una de las mayores variabilidades del conjunto de variables. Los ingresos promedio de los países más desarrollados duplicaron e incluso triplicaron los registrados por las economías con menor capacidad productiva.

A su vez, las suscripciones móviles alcanzaron un promedio superior a cien líneas por cada cien habitantes. Este resultado sugiere una amplia penetración de la telefonía móvil, aunque algunos países registraron niveles considerablemente superiores al promedio regional.

En el caso del desempleo juvenil, este mostró una dispersión notable; pues, mientras algunos países mantuvieron niveles relativamente bajos, otros registraron tasas cercanas al 27%, reflejando contextos laborales distintos, para la población joven.

Al considerar el gasto público en educación, el promedio regional alcanzó el 5,01% del PIB; sin embargo, la amplitud observada entre el valor mínimo, y máximo, evidenció estrategias de inversión diferenciadas, ya que, algunos países destinaron recursos significativamente mayores al sector educativo, mientras otros mantuvieron bajos niveles de financiamiento.

Finalmente, la tasa de finalización de la educación secundaria, presentó un promedio de 72,06%; aunque el desempeño general puede considerarse favorable, los valores extremos revelan importantes contrastes entre los países. En algunos casos, aproximadamente el 90% de los estudiantes, completaron sus estudios; en otros, la mencionada tasa se mantuvo por debajo del 50%.

Tabla 1. Descripción estadística de las variables analizadas

Variable	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
Internet (%)	55,29	16,34	22,4	83,12
Banda ancha/100 personas	10,02	5,18	0,71	21,74
PIB per cápita (USD)	6215,97	2262,37	2481,41	10316,46
Suscripciones móviles/100 personas	106,30	19,57	70,51	174,09
Desempleo juvenil (%)	10,31	5,51	3,4	26,97
Gasto en educación (% PIB)	5,01	1,45	2,66	8,44
Finalización secundaria (%)	72,06	10,83	48,3	92,62

En la figura la, se evidencia un crecimiento sostenido del acceso a internet, en los cinco países evaluado. México y Perú, alcanzaron los niveles más altos al final del período, lo que refleja, una expansión más efectiva. De forma contraria, Bolivia parte desde un retraso significativo, sin embargo, registró una aceleración notable en los últimos años, lo que sugiere, un proceso de convergencia tardía.

Por su parte, Colombia muestra una evolución estable, y sin interrupciones, lo que evidencia continuidad, en su proceso de digitalización. A su vez, Ecuador mantiene un comportamiento intermedio, con avances progresivos.

Cabe considerar, que las curvas evidencian, un punto de inflexión alrededor de los años 2019 – 2020, donde varios países, intensificaron su crecimiento de forma simultánea.

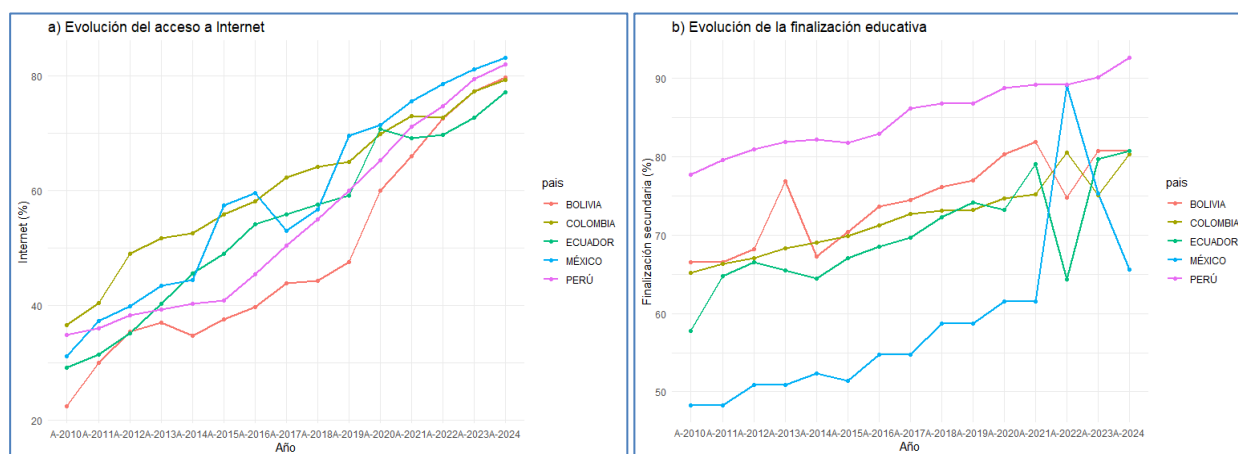
En la figura 1b, al evaluar la evolución de la finalización educativa, se reveló una distribución regional altamente heterogénea.

En este caso, Perú experimenta una trayectoria ascendente y estable, consolidándose como el país con el conjunto de datos más robusto. Al contrario, México combina niveles bajos con episodios volátiles, lo que evidencia fragilidad en la continuidad educativa de los jóvenes.

Por otra parte, Bolivia y Colombia, mostraron distribuciones intermedias, este último país, se destaca por su estabilidad relativa, mientras el primero, presenta fluctuaciones altamente visibles. Finalmente, Ecuador avanza de forma progresiva, aunque en ciertos casos, se presentaron retrocesos que indican limitaciones, para sostener los avances alcanzados, en cuanto a la finalización de los estudios.

De manera regional, los resultados reflejan que el desempeño educativo no responde a una dinámica uniforme, sino a configuraciones nacionales diferenciadas, donde la estabilidad institucional y la capacidad de sostener avances marcan la brecha entre países.

Figura 1. Evolución del acceso a internet (a) y finalización educativa (b) entre los países evaluados



En la tabla 2, se exponen los resultados de las tasas de crecimiento promedio anual, en este caso se estimó, que el crecimiento del internet muestra valores relativamente cercanos entre países, con Bolivia encabezando el incremento (4,09) y Colombia en el nivel más bajo (3,06); lo que evidencia una expansión digital fuertemente homogénea, debido a la falta de brechas extremas, lo que sugiere, un proceso regional bastante sincronizado.

Por otra parte, al observar el crecimiento educativo; Ecuador sobresale eficientemente (1,64), mientras el resto de los países, se agrupa en niveles cercanos a 1; dicha diferencia describe una falta de equilibrio en los resultados; pues, el país que más avanza en educación, no es aquel, que lidera en expansión digital.

Algo aparente ocurre con Bolivia, pues este país, registra el mayor crecimiento en internet (4,09), sin embargo, su incremento educativo fue el más bajo, en comparación con los demás países evaluados.

Por su parte, México y Perú, ocupan los rangos intermedios en ambas dimensiones, mientras Colombia, combina el menor crecimiento digital, con una mejora educativa moderada, lo que sugiere en este caso, que la relación entre estas variables, no sigue un patrón lineal.

Los resultados describen una conexión incompleta entre la digitalización y la educación. Debido a que, la expansión tecnológica avanza con cierta uniformidad, pero su traducción en logros educativos varía según el contexto nacional. La evidencia apunta menos a una relación automática y más a procesos internos que condicionan cómo cada país convierte el acceso digital en resultados educativos tangibles.

Tabla 2. Tasa de crecimiento promedio anual (indicador de evolución)

Países	Crecimiento	
	Internet	Educación
BOLIVIA	4,09	1,02
COLOMBIA	3,06	1,08
ECUADOR	3,44	1,64
MÉXICO	3,72	1,23
PERÚ	3,37	1,07

En términos generales en la figura 2, los resultados evidenciaron una estrecha relación entre los indicadores de conectividad digital, mientras que la tasa de finalización de la educación secundaria mostró comportamientos diferenciados frente a los factores tecnológicos, económicos y sociales considerados en el estudio.

La relación más fuerte se observó entre el acceso a internet, y las suscripciones de banda ancha ($r=0,83$); este resultado refleja que, los países con una mayor proporción de usuarios conectados, también presentan una infraestructura digital más desarrollada.

En el caso de las suscripciones móviles, estas mantuvieron una relación positiva con el acceso a internet ($r=0,50$) y la banda ancha ($r=0,37$); pues, aunque estas asociaciones fueron de menor intensidad, sugieren que la expansión de los servicios móviles, acompañó al crecimiento general de la conectividad en los países evaluados.

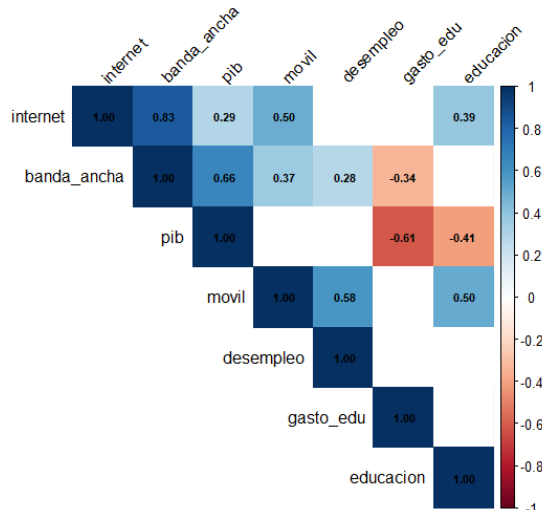
Respecto a la variable educativa, la tasa de finalización de la educación secundaria, presentó una correlación positiva con las suscripciones móviles ($r=0,50$), y con el acceso a internet ($r = 0,39$), estos resultados indican que, los entornos con mayores niveles de conectividad tienden a registrar mejores indicadores de culminación escolar.

Por el contrario, la banda ancha, mostró una relación prácticamente nula con la finalización educativa ($r=-0,03$), lo que sugiere que, una mayor disponibilidad de infraestructura tecnológica no necesariamente se traduce, en mejores resultados educativos; sino que, la efectividad de dicha infraestructura puede depender de factores adicionales relacionados con el uso, la calidad de los servicios, o las políticas educativas implementadas en cada país.

A su vez, el PIB per cápita, mostró una correlación negativa con la finalización de la educación secundaria ($r=-0,41$), este hallazgo refleja que, un mayor nivel de ingreso nacional no garantiza automáticamente mejores resultados educativos. Asimismo, el PIB per cápita mantuvo una relación negativa con el gasto público ($r=-0,61$), este comportamiento podría indicar que algunos países con menores niveles de ingreso, destinan una proporción relativamente mayor de sus recursos, al sector educativo, como una estrategia para fortalecer el capital humano.

Finalmente, el desempleo juvenil, presentó correlaciones débiles con la mayoría de las variables del estudio, lo que sugiere que, dentro de la muestra analizada, este indicador no constituyó un factor determinante del desempeño educativo.

Figura 2. Correlación de las variables del estudio



***Nota.** Los espacios en blanco, hacen referencia a correlaciones nulas.

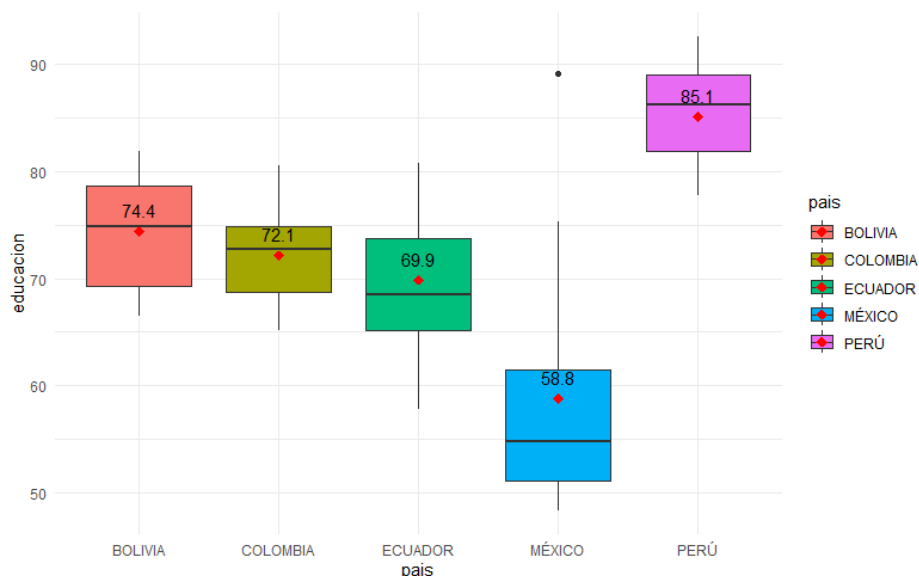
En la figura 3, se muestran diferencias importantes entre los países, lo que confirma la existencia de niveles heterogéneos de desempeño educativo dentro de la muestra.

En este caso, Perú alcanzó el promedio más alto (85,13%), situándose claramente por encima del resto de los países evaluados. Este resultado refleja una trayectoria sostenida de mejora educativa y una mayor capacidad para garantizar la culminación de la educación secundaria.

En un segundo grupo se ubicaron Bolivia y Colombia, aunque ambos países registraron niveles inferiores a los observados en Perú, mantuvieron indicadores relativamente favorables y superiores al promedio general de la muestra (72,06%).

A su vez, Ecuador (69,87%) presentó un valor inferior al promedio regional, sin embargo, el país mostró una evolución positiva a lo largo del período analizado, lo que evidencia avances en los niveles de culminación escolar. Por otra parte, México registró el promedio más bajo de la muestra, con 58,80%, la diferencia respecto a Perú alcanzó aproximadamente 26 puntos porcentuales, lo que pone de manifiesto una brecha educativa considerable entre ambos países durante el período de estudio.

Figura 3. Promedio de finalización de la educación secundaria por país



Al considerar la tabla 3, se observó que el modelo de regresión revela una relación diferenciada entre transformación digital y desempeño educativo. En este aspecto, el acceso a internet ($\beta = 0,502$) y la telefonía móvil ($\beta = 0,239$) muestran efectos positivos y estadísticamente significativos ($p < 0,001$), lo que sugiere que la expansión del acceso digital favorece la finalización educativa, especialmente cuando se trata de tecnologías de uso amplio y cotidiano.

La banda ancha, presenta un efecto negativo significativo ($\beta = -1,068$; $p = 0,009$), lo que indica que, su impacto no se traduce de manera uniforme en resultados educativos, posiblemente por su distribución desigual; de forma similar, el PIB per cápita ($\beta = -0,003$; $p < 0,001$), y el gasto en educación ($\beta = -2,990$; $p < 0,001$), evidencian efectos contradictorios, lo que evita una relación directa entre, la aplicación de mayores recursos económicos, y mejores resultados educativos.

El desempleo juvenil, mantiene una relación negativa ($\beta = -0,526$; $p = 0,002$), lo que fortalece la idea de que las condiciones socioeconómicas adversas, limitan el desempeño educativo.

Los resultados indican que, la transformación digital sí contribuye al desempeño educativo, pero, su efecto depende del tipo de acceso, y de la capacidad de los sistemas, para integrar estos recursos, a su vez, la evidencia sugiere un proceso no lineal, donde la conectividad impulsa mejoras, sin embargo, los factores estructurales condicionan su alcance.

Tabla 3. Regresión múltiple de las variables evaluadas

Variable	Coefficiente	p-valor
Internet	0,502	<0,001
Banda ancha	-1.068	0,009
PIB per cápita	-0,003	<0,001
Móviles	0,239	<0,001
Desempleo juvenil	-0,526	0,002
Gasto en educación	-2.990	<0,001

Discusión

Los resultados muestran que la expansión de las tecnologías digitales, ha sido una constante en los países analizados, aunque su capacidad para traducirse en mejoras educativas ha sido desigual, dicha, situación coincide con lo señalado por Mhlanga (2024) quienes advierten que el aumento de la conectividad, constituye una condición necesaria para fortalecer los aprendizajes, pero no garantiza por sí mismo, mejores resultados educativos. Asu vez, Grimus (2020) menciona que, el impacto de las tecnologías, depende de la forma en que estas, se integran en los procesos pedagógicos, y en las capacidades institucionales de cada sistema educativo.

La evolución observada en países como Perú, Colombia, y Ecuador, sugiere que el acceso digital, puede favorecer la continuidad educativa, cuando se encuentra acompañado por condiciones institucionales relativamente estables. Este resultado respalda lo mencionado por Mena-Guacas et al. (2025) quienes afirman que, las tecnologías adquieren valor educativo, cuando forman parte de estrategias integrales, orientadas al fortalecimiento de los procesos de enseñanza, y aprendizaje, más allá de la mera disponibilidad de infraestructura tecnológica.

Uno de los hallazgos más relevantes del estudio, corresponde al efecto positivo del acceso a internet, sobre la finalización de la educación secundaria. Lo que coincide con el estudio de Adeshina (2024), quien identifica a la conectividad, como un mecanismo que amplía las oportunidades de acceso a recursos educativos, facilita la comunicación entre estudiantes y docentes, y fortalece la permanencia en el sistema educativo. Según Rodríguez-Abitia et al. (2020) en América Latina, diversos programas orientados a incrementar, el acceso a tecnologías digitales, han mostrado que la disponibilidad de internet puede generar beneficios educativos de largo plazo,

especialmente en contextos, donde las limitaciones geográficas, y socioeconómicas, restringen el acceso a materiales de aprendizaje.

De igual forma, el efecto positivo de las suscripciones móviles sugiere que, las tecnologías de uso cotidiano, poseen una capacidad de penetración, mayor que otras formas de conectividad. Según Pick et al. (2021), en varios países latinoamericanos, los dispositivos móviles constituyen, el principal medio de acceso a internet, para amplios sectores de la población. Por esta razón, su influencia sobre los indicadores educativos, podría asociarse a una reducción de barreras de acceso a contenidos digitales, y plataformas de aprendizaje (Huda, 2024). Este hallazgo resulta coherente, con lo mencionado por, Ye y Yang (2020) quienes destacan el papel de la telefonía móvil, como una herramienta de inclusión digital, en contextos caracterizados por restricciones económicas, y desigualdades territoriales.

De forma contraria, la banda ancha presentó un efecto negativo, y estadísticamente significativo, sobre la finalización educativa, aunque este resultado podría parecer contradictorio, no es completamente inesperado. Pues según Srinivasa et al. (2022), se ha mostrado que la simple expansión de infraestructura tecnológica, no necesariamente se traduce en mejores resultados académicos. Así mismo, Falloon (2020) sostiene que, la efectividad de las tecnologías, depende de la calidad de su utilización, de las competencias digitales de estudiantes y docentes, así como de la capacidad de las instituciones, para integrar estos recursos dentro de estrategias pedagógicas consistentes. En consecuencia, la disponibilidad de banda ancha, puede coexistir con usos poco orientados al aprendizaje, o con brechas significativas, en la apropiación educativa de las tecnologías.

La correlación prácticamente nula, entre banda ancha, y finalización educativa, refuerza esta interpretación, desde esta perspectiva, los resultados sugieren que, la calidad institucional, y la forma de utilización de los recursos digitales, podrían ejercer una influencia más relevante que la infraestructura en sí misma. Estudios realizados por Agasisti et al. (2023), realizados en América Latina concluyen que, el acceso a recursos tecnológicos genera efectos heterogéneos, y que las diferencias en eficiencia educativa entre países dependen, en gran medida, de cómo dichos recursos son incorporados al entorno escolar.

Otro resultado llamativo, corresponde al efecto negativo del PIB per cápita, aun cuando, la teoría del capital humano, suele asociar mayores niveles de ingreso, con mejores resultados educativos, la evidencia obtenida indica que, esta relación no opera de manera automática dentro de la región.

Según Díaz Pabón y Palacio Ludeña (2021), América Latina se caracteriza por profundas desigualdades sociales, y territoriales, por lo que el crecimiento económico agregado, puede coexistir con brechas persistentes en el acceso, y la permanencia educativa.

Una situación similar, se observa en el gasto público en educación, el signo negativo encontrado sugiere que el incremento de recursos financieros, no garantiza mejoras inmediatas en la finalización escolar. Este resultado coincide con DesJardine y Durand (2020), quienes sostienen que, la efectividad del gasto depende de su calidad, focalización, y capacidad de gestión.

Por otra parte, la influencia negativa del desempleo juvenil, resulta consistente con la literatura especializada. Pues según Witteveen (2021), los contextos caracterizados por mayores niveles de vulnerabilidad laboral, suelen generar incentivos para el abandono temprano de los estudios, especialmente en hogares con limitaciones económicas. La permanencia en la educación secundaria, se encuentra estrechamente vinculada con las expectativas de movilidad social, y con las oportunidades económicas percibidas por los jóvenes, por lo que, escenarios de incertidumbre laboral pueden afectar negativamente las decisiones educativas (Burke et al., 2020).

Conclusiones

La transformación digital, ha contribuido al desempeño educativo en América Latina, y el Caribe durante el período analizado; el acceso a internet, y la expansión de la telefonía móvil, mostraron una influencia favorable sobre la finalización de la educación secundaria, lo que sugiere que, una mayor conectividad puede facilitar la permanencia de los estudiantes en el sistema educativo.

Sin embargo, los resultados también muestran que la relación entre tecnología, y educación, no es automática, pues la disponibilidad de infraestructura digital, como la banda ancha, no garantiza por sí sola, mejores resultados educativos, debido a que su efectividad depende de factores complementarios, entre ellos, la capacidad institucional, las estrategias pedagógicas, y el uso adecuado de los recursos tecnológicos dentro de las escuelas.

Asimismo, las condiciones socioeconómicas, continúan desempeñando un papel importante, en este caso, el desempleo juvenil, se asoció con menores niveles de finalización educativa, mientras que, variables como el PIB per cápita, y el gasto público en educación, no presentaron una relación



positiva directa con el indicador analizado, lo que evidencia que, la disponibilidad de recursos no siempre se traduce en mejores resultados, cuando persisten desigualdades estructurales.

Para futuras investigaciones, se recomienda incorporar indicadores relacionados con la calidad educativa, las competencias digitales de estudiantes y docentes, así como variables que permitan evaluar el uso pedagógico de las tecnologías, con la finalidad de comprender con mayor precisión los mecanismos, mediante los cuales la transformación digital, influye en los resultados educativos de la región.

Referencias Bibliográficas

- Adeshina, A. E. (2024). The Transformative Role of Digital Resources in Teaching and Learning. *Open Journal of Educational Development* (ISSN: 2734-2050), 5(1), 1-9. <https://doi.org/10.52417/ojed.v5i1.520>
- Agasisti, T., Antequera, G., & Delprato, M. (2023). Technological resources, ICT use and schools efficiency in Latin America – Insights from OECD PISA 2018. *International Journal of Educational Development*, 99, 102757. <https://doi.org/10.1016/j.ijedudev.2023.102757>
- Babbar, M., & Gupta, T. (2022). Response of educational institutions to COVID-19 pandemic: An inter-country comparison. *Policy Futures in Education*, 20(4), 469-491. <https://doi.org/10.1177/14782103211021937>
- Burke, C., Scurry, T., & Blenkinsopp, J. (2020). Navigating the graduate labour market: The impact of social class on student understandings of graduate careers and the graduate labour market. *Studies in Higher Education*, 45(8), 1711-1722. <https://doi.org/10.1080/03075079.2019.1702014>
- DesJardine, M. R., & Durand, R. (2020). Disentangling the effects of hedge fund activism on firm financial and social performance. *Strategic Management Journal*, 41(6), 1054-1082. <https://doi.org/10.1002/smj.3126>
- Díaz Pabón, F. A., & Palacio Ludeña, M. G. (2021). Inequality and the Socioeconomic Dimensions of Mobility in Protests: The Cases of Quito and Santiago. *Global Policy*, 12(S2), 78-90. <https://doi.org/10.1111/1758-5899.12944>



- Djarmiko, G. H., Sinaga, O., & Pawirosumarto, S. (2025). Digital Transformation and Social Inclusion in Public Services: A Qualitative Analysis of E-Government Adoption for Marginalized Communities in Sustainable Governance. *Sustainability*, 17(7), 2908. <https://doi.org/10.3390/su17072908>
- Falloon, G. (2020). From digital literacy to digital competence: The teacher digital competency (TDC) framework. *Educational Technology Research and Development*, 68(5), 2449-2472. <https://doi.org/10.1007/s11423-020-09767-4>
- Gabriel, F., Marrone, R., Van Sebille, Y., Kovanovic, V., & De Laat, M. (2022). Digital education strategies around the world: Practices and policies. *Irish Educational Studies*, 41(1), 85-106. <https://doi.org/10.1080/03323315.2021.2022513>
- Grimus, M. (2020). Emerging Technologies: Impacting Learning, Pedagogy and Curriculum Development. En S. Yu, M. Ally, & A. Tsinakos (Eds.), *Emerging Technologies and Pedagogies in the Curriculum* (pp. 127-151). Springer Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-15-0618-5_8
- Hilbert, M. (2020). Digital technology and social change: The digital transformation of society from a historical perspective. *Dialogues in Clinical Neuroscience*, 22(2), 189-194. <https://doi.org/10.31887/DCNS.2020.22.2/mhilbert>
- Huda, M. (2024). Between accessibility and adaptability of digital platform: Investigating learners' perspectives on digital learning infrastructure. *Higher Education, Skills and Work-Based Learning*, 14(1), 1-21. <https://doi.org/10.1108/HESWBL-03-2022-0069>
- Mena-Guacas, A. F., López-Catalán, L., Bernal-Bravo, C., & Ballesteros-Regaña, C. (2025). Educational Transformation Through Emerging Technologies: Critical Review of Scientific Impact on Learning. *Education Sciences*, 15(3), 368. <https://doi.org/10.3390/educsci15030368>
- Mhlanga, D. (2024). Digital transformation of education, the limitations and prospects of introducing the fourth industrial revolution asynchronous online learning in emerging markets. *Discover Education*, 3(1), 32. <https://doi.org/10.1007/s44217-024-00115-9>
- Okoye, K., Hussein, H., Arrona-Palacios, A., Quintero, H. N., Ortega, L. O. P., Sanchez, A. L., Ortiz, E. A., Escamilla, J., & Hosseini, S. (2023). Impact of digital technologies upon teaching and learning in higher education in Latin America: An outlook on the reach,



- barriers, and bottlenecks. *Education and Information Technologies*, 28(2), 2291-2360. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11214-1>
- Pick, J., Sarkar, A., & Parrish, E. (2021). The Latin American and Caribbean digital divide: A geospatial and multivariate analysis. *Information Technology for Development*, 27(2), 235-262. <https://doi.org/10.1080/02681102.2020.1805398>
- Pokhrel, S., & Chhetri, R. (2021). A Literature Review on Impact of COVID-19 Pandemic on Teaching and Learning. *Higher Education for the Future*, 8(1), 133-141. <https://doi.org/10.1177/2347631120983481>
- Robinson, L., Schulz, J., Dodel, M., Correa, T., Villanueva-Mansilla, E., Leal, S., Magallanes-Blanco, C., Rodriguez-Medina, L., Dunn, H. S., Levine, L., McMahon, R., & Khilnani, A. (2020). Digital Inclusion Across the Americas and Caribbean. *Social Inclusion*, 8(2), 244-259. <https://doi.org/10.17645/si.v8i2.2632>
- Rodríguez-Abitia, G., Martínez-Pérez, S., Ramirez-Montoya, M. S., & Lopez-Caudana, E. (2020). Digital Gap in Universities and Challenges for Quality Education: A Diagnostic Study in Mexico and Spain. *Sustainability*, 12(21), 9069. <https://doi.org/10.3390/su12219069>
- Sarangi, A. K., & Pradhan, R. P. (2020). ICT infrastructure and economic growth: A critical assessment and some policy implications. *DECISION*, 47(4), 363-383. <https://doi.org/10.1007/s40622-020-00263-5>
- Sindakis, S., & Showkat, G. (2024). The digital revolution in India: Bridging the gap in rural technology adoption. *Journal of Innovation and Entrepreneurship*, 13(1), 29. <https://doi.org/10.1186/s13731-024-00380-w>
- Srinivasa, K. G., Kurni, M., & Saritha, K. (2022). Harnessing the Power of AI to Education. En K. G. Srinivasa, M. Kurni, & K. Saritha, *Learning, Teaching, and Assessment Methods for Contemporary Learners* (pp. 311-342). Springer Nature Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-19-6734-4_13
- Timotheou, S., Miliou, O., Dimitriadis, Y., Sobrino, S. V., Giannoutsou, N., Cachia, R., Monés, A. M., & Ioannou, A. (2023). Impacts of digital technologies on education and factors influencing schools' digital capacity and transformation: A literature review. *Education and Information Technologies*, 28(6), 6695-6726. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11431-8>
- Urbano, D., Audretsch, D., Aparicio, S., & Noguera, M. (2020). Does entrepreneurial activity matter for economic growth in developing countries? The role of the institutional



environment. *International Entrepreneurship and Management Journal*, 16(3), 1065-1099.
<https://doi.org/10.1007/s11365-019-00621-5>

Witteveen, D. (2021). Encouraged or Discouraged? The Effect of Adverse Macroeconomic Conditions on School Leaving and Reentry. *Sociology of Education*, 94(2), 103-123.
<https://doi.org/10.1177/0038040720960718>

Ye, L., & Yang, H. (2020). From Digital Divide to Social Inclusion: A Tale of Mobile Platform Empowerment in Rural Areas. *Sustainability*, 12(6), 2424.
<https://doi.org/10.3390/su12062424>

Zou, Y., Kuek, F., Feng, W., & Cheng, X. (2025). Digital learning in the 21st century: Trends, challenges, and innovations in technology integration. *Frontiers in Education*, 10, 1562391.
<https://doi.org/10.3389/educ.2025.1562391>

Conflicto de intereses:

Los autores declaran que no existe conflicto de interés posible.

Financiamiento:

No existió asistencia financiera de partes externas al presente artículo.

Agradecimiento:

N/A

Nota:

El artículo no es producto de una publicación anterior.