



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD CIENCIAS POLÍTICAS Y ADMINISTRATIVAS
CARRERA DE ECONOMÍA

Economía digital y crecimiento económico en América Latina

Trabajo de Titulación para optar al título de Economista

Autor:

Vélez Calderón, Joshua Giuliano

Tutor:

Econ. Luis Javier Saavedra Díaz, Mgs.

Riobamba, Ecuador. 2026

DECLARATORIA DE AUTORÍA

Yo, **Joshua Giuliano Vélez Calderón**, con cédula de ciudadanía **0650114093**, autor del trabajo de investigación titulado: **Economía Digital y Crecimiento Económico en América Latina**, certifico que la producción, ideas, opiniones, criterios, contenidos y conclusiones expuestas son de mí exclusiva responsabilidad.

Asimismo, cedo a la Universidad Nacional de Chimborazo, en forma no exclusiva, los derechos para su uso, comunicación pública, distribución, divulgación y/o reproducción total o parcial, por medio físico o digital; en esta cesión se entiende que el cesionario no podrá obtener beneficios económicos. La posible reclamación de terceros respecto de los derechos de autor (a) de la obra referida, será de mi entera responsabilidad; librando a la Universidad Nacional de Chimborazo de posibles obligaciones.

En Riobamba, 30 de junio del 2026.



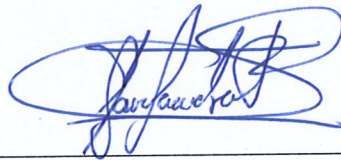
Joshua Giuliano Vélez Calderón

C.I: 0650114093

DICTAMEN FAVORABLE DEL PROFESOR TUTOR

Quien suscribe, **Econ. Luis Javier Saavedra Diaz** catedrático adscrito a la **Facultad de Ciencias Políticas y Administrativas**, por medio del presente documento certifico haber asesorado y revisado el desarrollo del trabajo de investigación “**Economía Digital y Crecimiento Económico en América Latina**”, bajo la autoría de **Joshua Giuliano Vélez Calderón**; por lo que se autoriza ejecutar los trámites legales para su sustentación.

Es todo cuanto informar en honor a la verdad; en Riobamba, a los **30** días del mes de **junio** de **2026**.



Econ. Luis Javier Saavedra Diaz

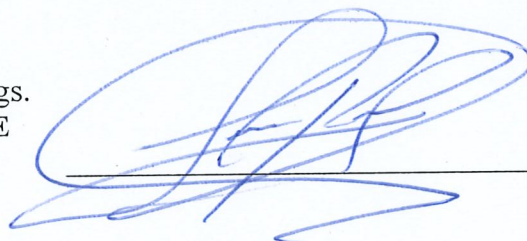
C.I: 0604401976

CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

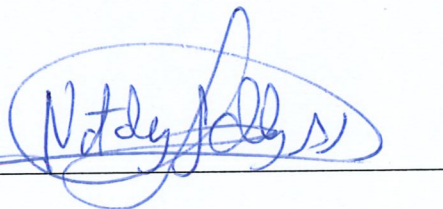
Quienes suscribimos, catedráticos designados Miembros del Tribunal de Grado para la evaluación del trabajo de Economía Digital y Crecimiento Económico en América Latina, presentado por Joshua Giuliano Vélez Calderón, con cédula de identidad 0650114093, bajo la tutoría del Econ. Luis Javier Saavedra Díaz; certificamos que recomendamos la APROBACIÓN de este con fines de titulación. Previamente se ha evaluado el trabajo de investigación y escuchada la sustentación por parte de su autor; no teniendo más nada que observar.

De conformidad a la normativa aplicable firmamos, en Riobamba, 30 de junio del 2026.

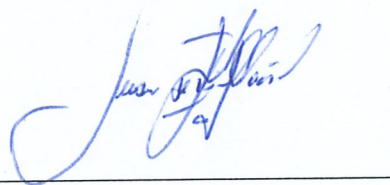
Econ. Juan Pablo Miño Sandoval, Mgs.
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE GRADO



Econ. Doris Nataly Gallegos Santillán, PhD.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO



Econ. Juan Federico Villacis Uvidia, Mgs.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO





CERTIFICACIÓN

Que, **VÉLEZ CALDERÓN JOSHUA GIULIANO** con CC: **0650114093**, estudiante de la Carrera **ECONOMÍA**, Facultad de **CIENCIAS POLÍTICAS Y ADMINISTRATIVAS**; ha trabajado bajo mi tutoría el trabajo de investigación titulado" **ECONOMÍA DIGITAL Y CRECIMIENTO ECONÓMICO EN AMÉRICA LATINA**", cumple con el 1 % de similitud y el 5 % de textos potencialmente generados por la inteligencia artificial, de acuerdo al reporte del sistema Anti plagio **COMPILATIO**, porcentaje aceptado de acuerdo a la reglamentación institucional, por consiguiente, autorizo continuar con el proceso.

Riobamba, 8 de junio de 2026



Validar únicamente en FirmadC:
Firmado electrónicamente por:
**LUIS JAVIER
SAAVEDRA DIAZ**

Econ. Javier Saavedra Díaz
TUTOR

DEDICATORIA

Dedico el presente proyecto de investigación, en primer lugar, a Dios por darme la constancia, la sabiduría y la salud para continuar mis estudios, por siempre brindarme su protección y escucharme en todos los momentos difíciles de mi vida y mi estancia universitaria, permitiéndome culminar una de las metas más importantes en mi formación académica y profesional.

De manera muy especial a mis padres, que han sido mi apoyo fundamental con sus aportes económicos, emocionales, por creer en mí, por siempre enseñarme grandes valores como el respeto, la empatía, por promover en mí la justicia y el trabajo duro, por ser el gran combustible que impulsa mi vida y cada una de mis metas.

A mi pareja, Angie Quinzo, por ser quien me brinda su apoyo, sus palabras de aliento, por los momentos difíciles en los que supo comprenderme y brindarme su amor, siendo un pilar invaluable en mi etapa universitaria.

Finalmente, a mis hermanos, quienes siempre han sabido estar a mi lado, dejando huellas de trabajo, perseverancia y resiliencia antes las peores condiciones, sus valores, sus consejos han servido de inspiración marcando el camino para vida.

A todos ustedes, que son parte de este largo camino, dedico este logro con lo más profundo de mi corazón, ustedes que son las personas que más amo y me dan la motivación para seguir trabajando y cumpliendo más metas.

Con mucho cariño, Joshua.

AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mi profunda gratitud a Dios por concederme la fortaleza, la sabiduría y la perseverancia que me permitieron completar este proyecto, gracias por estar a mi lado en cada momento de este proceso académico tan exigente.

A mis padres, por su apoyo inquebrantable, por su amor incondicional y confianza infinita en los momentos más difíciles, sus palabras de motivación sus consejos y su sabiduría, fueron el sostén para mantener el enfoque y culminar con esta investigación.

De manera especial, expreso mi más sincero agradecimiento a mi tutor de tesis, el Economista Luis Javier Saavedra Díaz, por haber sido un pilar fundamental en este proyecto, su guía constante, su disposición y su compromiso durante todo el proceso de elaboración de esta investigación han marcado una diferencia decisiva.

Por último, extendiendo mi agradecimiento a todas aquellas personas que colaboraron y formaron parte de esta etapa en mi vida, y que hicieron posible la realización de este trabajo de investigación.

ÍNDICE GENERAL

DECLARATORIA DE AUTORÍA	
DICTAMEN FAVORABLE DEL PROFESOR TUTOR	
CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL	
CERTIFICADO ANTIPLAGIO	
DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTO	
ÍNDICE GENERAL	
ÍNDICE DE TABLAS	
ÍNDICE DE FIGURAS	
RESUMEN	
ABSTRACT	

CAPÍTULO I	13
1.1 INTRODUCCIÓN	13
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	13
1.3 OBJETIVOS	15
1.3.1 General	15
1.3.2 Específicos	15
CAPÍTULO II	16
2. MARCO TEÓRICO	16
2.1 Estado de Arte	16
2.2 Fundamentación teórica	19
2.2.1 Crecimiento Económico	19
2.2.2 Economía digital	19
2.3 Teorías sobre el crecimiento económico y la economía digital	21
2.3.1 La teoría moderna de la región económica	21
2.3.2 Teoría del Crecimiento Endógeno	22
2.3.3 Teoría de la economía basada en datos	22
CAPÍTULO III	24
3. METODOLOGÍA	24
3.1 Tipo de investigación	24
3.2 Diseño de la investigación	24
3.3 Técnicas de recolección de datos	24

3.4	Hipótesis	29
3.4.1	Prueba de Hausman	29
3.4.2	Heterocedasticidad	29
3.4.3	Autocorrelación	29
3.4.4	Multicolinealidad	30
3.4.5	Prueba de Causalidad	30
CAPÍTULO IV		31
4.1	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	31
4.1.1	Análisis de la variable independiente	31
4.1.2	Economía Digital (IDED).....	31
4.1.3	Comportamiento de la variable independiente IDED	33
4.2	Crecimiento Económico (PIB per cápita)	34
4.2.1	Comportamiento de la variable dependiente PIB per cápita (USD PPA)	35
4.3	Resultados del modelo aplicado	37
4.3.1	Prueba de Hausman	37
4.3.2	Modelo de Efectos Fijos.....	37
4.3.3	Prueba de heterocedasticidad.....	38
4.3.4	Prueba de Autocorrelación	39
4.3.5	Test de multicolinealidad	39
4.3.6	Corrección del Modelo Econométrico.....	40
4.3.7	Prueba de Causalidad	41
4.3.8	Comprobación de la hipótesis	43
4.4	DISCUSIÓN	43
CAPÍTULO V		45
5.1	CONCLUSIONES.....	45
5.2	RECOMENDACIONES	45
BIBLIOGRAFÍA		47
ANEXOS		52
Anexo 1. Base de datos de las variables.....		52
Anexo 2. Modelo econométrico corregido.....		61

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Descripción de las variables	27
Tabla 2.	Prueba de Causalidad de Dumitrescu y Hurlin Lags (1)	42
Tabla 3.	Prueba de Causalidad de Dumitrescu y Hurlin Lags (2)	43
Tabla 4.	Prueba de Hausman	37
Tabla 5.	Modelo de Efectos Fijos	37
Tabla 6.	Prueba de heterocedasticidad.....	38
Tabla 7.	Prueba de autocorrelación	39
Tabla 8.	Test Multicolinealidad VIF	39
Tabla 9.	Modelo de Datos de Panel con Errores Estándar Corregidos.....	40

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Evolución del IDED promedio en América Latina	31
Figura 2.	Comportamiento del IDED en América Latina.....	33
Figura 3.	Evolución del PIB per cápita (PPA) promedio en América Latina..	34
Figura 4.	Comportamiento del PIB per cápita (PPA) en América Latina	35

RESUMEN

Esta investigación examina el impacto de la economía digital en el crecimiento económico de América Latina entre 2010 y 2023, el propósito fundamental radica en verificar la relación causal entre el avance de la economía digital evaluado mediante el Índice de Desarrollo de la Economía Digital (IDED) y el crecimiento económico, expresado a través del PIB per cápita.

Con el fin de abordar esta relación, se incorporó un enfoque cuantitativo de tipo descriptivo y explicativo, basado en un modelo econométrico de datos de panel aplicado a una selección de países de la región. Este planteamiento se sustentó en los postulados de la teoría del crecimiento endógeno y de la economía basada en datos, las cuales enfatizan el rol central de la transformación digital, el conocimiento y la innovación como elementos clave para promover un crecimiento económico sostenible.

Los resultados evidencian que la economía digital ejerce un efecto positivo sobre el crecimiento económico en América Latina, aunque su efecto se ve moderado por otros factores estructurales, en general, la investigación resalta la importancia de reducir la brecha digital y fortalecer la inversión en capacidades productivas.

Palabras clave: economía digital, crecimiento económico, América Latina, datos de panel, transformación digital.

ABSTRACT

This study examines the impact of the digital economy on economic growth in Latin America between 2010 and 2023. Its primary objective is to verify the causal relationship between the advancement of the digital economy as measured by the Digital Economy Development Index (IDED) and economic growth, as expressed by GDP per capita. To address this relationship, a descriptive and explanatory quantitative approach was adopted, based on an econometric panel data model applied to a selection of countries in the region. This approach was grounded in the principles of endogenous growth theory and the data-driven economy, which emphasize the central roles of digital transformation, knowledge, and innovation in promoting sustainable economic growth. The results show that the digital economy has a positive effect on economic growth in Latin America, although this effect is moderated by other structural factors. Overall, the research highlights the importance of reducing the digital divide and strengthening investment in productive capacities.

Keywords: digital economy, economic growth, Latin America, panel data, digital transformation.



Reviewed by:

Mgs. Jessica María Guaranga Lema

ENGLISH PROFESSOR

C.C. 0606012607

CAPÍTULO I

1.1 INTRODUCCIÓN

Durante los últimos años, la economía digital se ha venido consolidando como un pilar de la competitividad y por ende del crecimiento económico. Las diversas tecnologías digitales desde plataformas de comercio electrónico hasta servicios financieros han transformado las dinámicas productivas y negocios tradicionales (Niranga et al., 2022).

Este fenómeno ha sido posible gracias a avances disruptivos derivados de la revolución microelectrónica, como el internet, la conectividad y la computación. Los cuales han permitido la generación y captura de valor económico, especialmente en aquellos países que aprovechan los datos y las plataformas digitales para la innovación y la mejora de procesos productivos (Yousefi, 2022).

Además, los datos más recientes muestran que los países que han avanzado más en digitalización suelen obtener mejores resultados de crecimiento económico. Esto se debe principalmente al impacto positivo que tienen las tecnologías tanto en la productividad como en la generación y difusión de conocimiento (Shah, 2024).

En América Latina, el crecimiento económico ha comenzado a vincularse estrechamente con la transformación digital de las estructuras productivas, en la medida en que la adopción de tecnologías, la expansión del acceso a internet y la incorporación de procesos innovadores fortalecen la productividad y la competitividad regional (López, 2023).

Por ello, la adopción de estas tecnologías representa tanto una oportunidad para el crecimiento económico como un desafío en términos de inclusión y adaptación, de acuerdo con el Banco Mundial (2021), la economía digital representó aproximadamente el 15 % del PIB global.

No obstante, el aprovechamiento de estos beneficios no se ha distribuido de manera homogénea y existen brechas tecnológicas, limitaciones en capital humano, falta de políticas públicas enfocadas en este sector y niveles heterogéneos de inversión entre países. Estos aspectos inciden directamente en la trayectoria del crecimiento económico regional (CEPAL, 2023).

De esta manera, el presente proyecto de investigación plantea la necesidad de comprender con mayor profundidad el papel que desempeña la economía digital y su efecto con el crecimiento económico mediante un enfoque econométrico. El análisis se centra en ciertos países de América Latina, como Argentina, Brasil, Bolivia, Colombia, Costa Rica, Chile, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua, Panamá y Uruguay, durante el período 2010–2023, considerando sus particularidades estructurales y condiciones que pueden afectar o potenciar este vínculo en la región.

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

A pesar del avance global en la digitalización, América Latina enfrenta importantes obstáculos para integrar plenamente las tecnologías digitales en sus economías, la falta de una infraestructura tecnológica adecuada, la limitada conectividad a internet y la ausencia

de políticas públicas efectivas han sido ampliamente discutidas por académicos, economistas y expertos en tecnología.

Según Cantuarias (2020), una de las principales barreras para el desarrollo de una economía digital eficiente en América Latina es la deficiencia en infraestructura tecnológica, la conectividad a internet sigue siendo limitada y de baja calidad, especialmente en áreas rurales y sectores marginados, lo que dificulta la adopción de tecnologías digitales y amplía la brecha digital.

Arias y Pérez (2019) muestran que los hogares de bajos ingresos y las comunidades rurales enfrentan mayores dificultades para acceder a internet y a dispositivos tecnológicos lo que limita notablemente su participación en la economía digital en América Latina, esta brecha se refleja en que el 71 % de la población urbana cuenta con conectividad y solo el 37 % de la población rural tiene acceso a internet, lo que genera una diferencia de 34 puntos porcentuales en términos regionales, esto equivale a 244 millones de personas que siguen sin conexión a internet lo que confirma una exclusión digital profunda y persistente (Banco Interamericano de Desarrollo 2020)

Con relación al resto del mundo la cobertura de banda ancha fija alcanza el 47 % de la población, cifras inferiores a las de Europa del Este con el 57 % Europa Occidental 87 % y Asia Pacífico 59 %, aunque la tecnología 4G es predominante en varios países del mundo, en la región aún prevalece la 3G y la adopción de redes 5G sigue siendo limitada lo que frena el desarrollo de aplicaciones digitales avanzadas como la educación en línea y la salud digital (Banco Mundial 2021)

El uso efectivo de las tecnologías por parte del Estado revela una brecha importante, el índice promedio de desarrollo de gobierno electrónico en América Latina apenas alcanza 0,66, mientras que en los países de la OCDE llega a 0,83 lo que pone de manifiesto una menor madurez institucional tanto en la provisión de servicios públicos digitales como en la integración real de esas tecnologías dentro de la gestión gubernamental según el Banco Interamericano de Desarrollo (2021).

De manera complementaria la adopción de tecnologías digitales en el sector productivo muestra rezagos notables, ya que, el promedio de empresas que han implementado canales de venta digitales en la región se sitúa solo en el 8,57 %, un nivel claramente inferior al que se observa en regiones más avanzadas donde los países líderes europeos registran crecimientos anuales superiores al 20 %, lo que indica un proceso de adopción todavía dinámico aunque limitado en su alcance estructural según Katz et al. (2021).

Estas restricciones en infraestructura y adopción se refuerzan por la debilidad de las capacidades digitales de la población en la mayoría de los países de la región apenas entre el 5 % y el 15 % de los adultos posee habilidades informáticas y de resolución de problemas de nivel medio o alto en entornos tecnológicos complejos mientras que en los países de la OCDE esta proporción alcanza el 29,7 % esta brecha en capital humano digital representa un obstáculo serio para el uso productivo de las tecnologías y para avanzar hacia una economía digital más inclusiva (Banco Mundial 2021)

A esto se suma las debilidades del marco institucional y regulatorio, los autores Pérez y Ruiz (2018) advierten que la ausencia de normas claras en propiedad intelectual comercio

electrónico protección de datos y ciberseguridad frena el crecimiento de la economía digital y desalienta la inversión, en la misma línea Sánchez y Cordero (2020) señalan que aunque se han lanzado algunas políticas de transformación digital todavía no existe una estrategia nacional articulada que impulse de manera coherente la inversión en infraestructura el desarrollo de habilidades digitales y la innovación tecnológica.

Ante esta situación, surge la pregunta de investigación:

¿Cuál es el efecto de la economía digital en el crecimiento económico en América Latina?

Para responder la pregunta de investigación, el presente estudio resulta pertinente y necesario, ya que aborda un fenómeno emergente que ha sido escasamente explorado en América Latina, la investigación se sustenta en el uso de modelos econométricos de datos de panel, adecuado para capturar la heterogeneidad entre economías y evaluar relaciones dinámicas entre las variables.

Este enfoque metodológico permite determinar el efecto de la economía digital sobre el crecimiento económico y su relación causal, usando variables como el Índice de Desarrollo de la Economía Digital (IDED) y el Producto Interno Bruto (PIB) real per cápita, el objetivo de esta investigación es aportar evidencia empírica clara de las tecnologías digitales en las economías latinoamericanas.

La investigación también se apoya en la teoría del crecimiento endógeno y de la teoría moderna del desarrollo regional, que destacan el papel central de la tecnología en el desarrollo económico, así, el fenómeno estudiado puede verse como un canal que impulsa la productividad, facilita el acceso a la información y mejora la eficiencia de los mercados. Por eso, es importante analizar esta relación para contribuir a una mejor comprensión del efecto de la digitalización en el crecimiento económico de la región.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 General

Determinar el efecto de la economía digital sobre el crecimiento económico en América Latina mediante la estimación de un modelo econométrico de datos de panel del 2010-2023.

1.3.2 Específicos

- Describir la evolución y el estado actual de la economía digital en América Latina.
- Examinar el crecimiento económico de América Latina del periodo 2010 a 2023.
- Contrastar la causalidad de la economía digital en el crecimiento económico de América Latina del 2010 al 2023.

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Estado de Arte

A inicios del siglo XXI, los observadores comenzaron a prestar especial atención a los cambios estructurales que la digitalización empezaba a generar en diversos sectores económicos, Mesenbourg (2001) propuso una clasificación conceptual que permite aprehender con mayor claridad el alcance de la economía digital. El autor distingue tres pilares esenciales: la infraestructura digital, las actividades digitales y el comercio electrónico.

Según Carlsson (2004), el verdadero potencial de la digitalización se observa en la capacidad de internet para conectar ideas, personas y procesos de manera innovadora. Estas conexiones ya tienen efectos concretos en sectores como la energía y las finanzas, cambiando los hábitos de consumo y creando nuevas formas de intercambio económico.

En cambio, UNESCO (2015) también destaca que, en un mundo donde el cambio es cada vez más rápido, la economía digital afecta todos los aspectos de la vida social y obliga a los modelos económicos tradicionales a adaptarse para no quedarse atrás.

La digitalización desde otro punto de vista puede impulsar un crecimiento económico más inclusivo si se acompaña de inversiones en infraestructura, capacitación en habilidades digitales y marcos regulatorios adecuados (Kirikkaleli et al., 2018),

Por otro lado, Banalieva y Dhanaraj (2019) observan que los procesos de digitalización de la economía se basan en la teoría de la internalización, ya que permite a las empresas multinacionales operar con activos intangibles.

Además, Shiplyuk (2020) sostiene que la digitalización no solo aumenta la productividad, sino que también ayuda a crear nuevos mercados y empleos más especializados. En conclusión, la digitalización se ha convertido en uno de los principales motores del crecimiento económico global actual.

Otros estudios realizados a nivel internacional recalcan que el efecto de la economía digital ha sido notoriamente desigual, Sturgeon (2019) consideró que las plataformas digitales representan una oportunidad estratégica para los países en desarrollo, siempre que se invierta en conocimiento local y se aprovechen infraestructuras existentes, no obstante, estos avances no están exentos de riesgos.

Amuso et al. (2019) advirtieron que el auge del trabajo en plataformas digitales ha traído consigo fenómenos como la precarización laboral y la pérdida de poder negociador por parte de los trabajadores, ante ello, los autores propusieron fomentar la cooperación internacional y promover la formación continua como medida de mitigación.

Posteriormente, las plataformas digitales presentan importantes desafíos regulatorios, y es necesario establecer políticas claras en materia de competencia, protección de datos y propiedad intelectual en regiones clave como China, Estados Unidos y la Unión Europea (Chen, 2020).

Kolesnikov et al. (2020) evidenciaron que países como Estados Unidos, Reino Unido y Alemania lideran en términos de digitalización, mientras que economías como la rusa

presentan bajos niveles de productividad y escasa inversión en investigación y desarrollo en comparación a otros países desarrollados, la transformación digital ha modificado también las formas tradicionales de organización empresarial.

Después, Rong (2022) presentó el modelo IBCDE, que se organiza en cinco dimensiones clave para comprender la economía digital: infraestructura, plataformas de negocio, plataformas de consumo, ecosistemas de datos y entorno económico. Este modelo destaca el dato como un nuevo factor de producción y señala la importancia de tener marcos de gobernanza más flexibles.

En el mismo año, Zhang et al. (2022) y Gomes (2022) confirman que la digitalización ha impulsado efectivamente el crecimiento económico, aunque reconoce la presencia de disparidades entre regiones, especialmente en los países en desarrollo; Liu et al. (2023) añaden que los tratados fiscales bilaterales limitan la capacidad de estos países para gravar las actividades digitales, lo que compromete seriamente su soberanía tributaria.

La cooperación internacional será clave para fortalecer el ecosistema digital en países emergentes, además, deben impulsarse iniciativas como el Digital Economy Partnership Agreement (DEPA) (Armijos et al., 2023). Este estudio concluye que la alfabetización digital, la buena gobernanza y la formulación de políticas públicas orientadas a la equidad y la sostenibilidad son aspectos por considerar para aprovechar plenamente las oportunidades que ofrece la economía digital.

En la misma línea, Shah et al. (2024) y Tal'atova (2024) confirmaron que tanto las capacidades digitales como la cultura organizacional son factores determinantes en la innovación empresarial y el desempeño competitivo, particularmente en economías en desarrollo como la de Pakistán, también, Asma et al. (2024) demostraron que variables como la formación de capital, la digitalización y la participación laboral inciden positivamente sobre el crecimiento económico, mientras que políticas fiscales restrictivas podrían tener un efecto inhibitorio.

Finalmente, Xia (2024) identificó efectos contundentes, encontró que un incremento del 1 % en el sector digital chino podría traducirse en un aumento del 7,9 % en la economía real, por su parte, Cao (2024) destacó que entre 2005 y 2020, la contribución de la economía digital al PIB de China pasó del 2,6 % al 38,6 %, aunque persisten retos como las desigualdades territoriales y la falta de armonización en las estadísticas.

A nivel de la región, la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL, 2013) destacó que las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) ya estaban generando efectos positivos en áreas como educación, salud y productividad, y que este fenómeno no se limita únicamente a la infraestructura tecnológica, plataformas, servicios y aplicaciones digitales, sino que también abarca la digitalización de sectores productivos tradicionales, como Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC).

Sin embargo, la CEPAL (2013) advirtió sobre las persistentes brechas derivadas del nivel de ingresos y la ubicación, siendo necesarias políticas públicas inclusivas, la formación y disponibilidad de capital humano capacitado, un entorno regulatorio adecuado, el fomento a la innovación, el acceso equitativo a Internet y la garantía de la seguridad cibernética que maximicen el alcance transformador de estas tecnologías.

Katz y Callorda (2015) enfatizaron la urgencia de que América Latina desarrolle una estrategia integral que combine innovación tecnológica, fortalecimiento del capital humano y coordinación entre sectores, para no quedar rezagada frente al avance de las plataformas digitales globales, asimismo, García y Rodríguez (2017) encontraron que un aumento del 10 % en la penetración de banda ancha en América Latina puede generar un incremento del 3,19 % en el PIB y del 2,61 % en la productividad, no obstante, también alertaron que más de 220 millones de personas en la región aún carecen de acceso a servicios financieros, lo cual limita significativamente los beneficios de la digitalización.

Foronda y Miranda (2020) encontraron que Bolivia ilustró estos problemas a nivel nacional, evidenciando una participación débil en el comercio electrónico y un ecosistema TIC todavía incipiente, aunque, la pandemia de COVID-19 aceleró significativamente la digitalización en todo el mundo, CEPAL (2021) documentó que el teletrabajo aumentó un 324 % y el comercio electrónico creció un 157 % en América Latina durante este periodo, sin embargo, más del 49 % de los hogares aún carecía de acceso a banda ancha, lo que exacerbó las desigualdades preexistentes.

Sirimanne & Fajarnés (2021) evidenciaron que el tráfico global de datos se incrementó en un 35% durante 2020, aunque, este crecimiento se centró mayoritariamente en países desarrollados, mientras que América Latina presentó una participación más limitada, relegando a las naciones del Sur a un papel pasivo como proveedores de datos sin capacidad de procesamiento.

En el caso de Ecuador, Acosta (2018) concluyó que pese a los avances en la adopción de tecnologías digitales, el comercio electrónico sigue siendo limitado, en gran medida debido a las diferencias entre zonas urbanas y rurales, así como a los bajos niveles de alfabetización digital, posteriormente, Kirikkaleli et al. (2018) retomaron esta preocupación, subrayando que contar con una definición clara y una clasificación estadística coherente es imprescindible para estimar adecuadamente la contribución de la economía digital al crecimiento económico en el país.

Desde el punto de vista empresarial, Chuya et al. (2021) señalan que, en Machala, Ecuador, más del 50% de las pequeñas y medianas empresas reconocen beneficios reales al utilizar las TIC. Aun así, siguen existiendo barreras e importantes deficiencias de conocimiento que les impiden aprovechar al máximo estas tecnologías.

Aunque existen numerosos estudios que exploran la relación entre diferentes dimensiones tecnológicas y el crecimiento económico, todavía faltan investigaciones recientes que apliquen un índice integral de economía digital como el Índice de la Economía Digital (IED) a paneles de datos para América Latina.

La mayor parte de la literatura previa se ha concentrado en contextos alejados de la región latinoamericana, esta limitación deja una brecha importante en la evidencia empírica para América Latina donde las dinámicas digitales han evolucionado en la última década, pero han recibido poca atención mediante metodologías de datos de panel actualizadas.

El presente estudio busca cerrar ese vacío aportando evidencia econométrica reciente y robusta que cuantifique el efecto agregado de la economía digital sobre el crecimiento económico en la región mediante un índice compuesto y un enfoque de panel que permite controlar tanto la heterogeneidad no observada como los efectos temporales.

2.2 Fundamentación teórica

2.2.1 Crecimiento Económico

De acuerdo con Parkin (2010), el crecimiento económico se entiende como el aumento sostenido de la producción de bienes y servicios de una economía a lo largo del tiempo, siendo el PIB real per cápita una de las medidas más utilizadas para aproximar este comportamiento.

El PIB real per cápita se define como el indicador representativo del valor monetario de los bienes y servicios finales producidos en una economía durante un período determinado en relación con su población, permitiendo aproximar el nivel promedio de producción por habitante (Parkin, 2010).

Según Mohanty (2019), el PIB per cápita es una herramienta utilizada a nivel internacional para expresar el potencial económico de una nación, dicho indicador permite contar con elementos analíticos que ayudan a dimensionar de manera objetiva tanto las condiciones contextuales como las capacidades económicas de los distintos sistemas nacionales y subnacionales.

En América Latina, el crecimiento económico se encuentra cada vez más asociado al desarrollo de la economía digital, ya que la productividad y la competitividad se ven fortalecidas por la expansión y adopción de nuevas tecnológicas, y oportunidades de negocio, manteniendo la sostenibilidad económica y dinamizando la estructura productiva de la región, generando condiciones más favorables para la población (Pigola et al., 2024).

2.2.2 Economía digital

García y Rodríguez (2017), definen a la economía digital como aquella parte de la actividad económica que se genera total o principalmente a partir del uso de tecnologías digitales, y cuyos modelos de negocio se basan en bienes o servicios digitales, este concepto nació gracias al nuevo entorno económico surgido a raíz de la revolución de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) y la globalización en los aportes de Tapscot en 1996.

De esta manera, el ecosistema digital depende de diversos factores que resultan clave tanto para su consolidación como para su contribución al crecimiento económico, la CEPAL (2013) ha señalado que la economía digital no se limita únicamente a la infraestructura tecnológica, plataformas, servicios y aplicaciones digitales, sino que también abarca la digitalización de sectores productivos tradicionales.

La economía digital en América Latina se evalúa mediante el Índice de Desarrollo de la Economía Digital (IDED), calculado por el Banco de Desarrollo de América Latina, este indicador está compuesto por elementos importantes como las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), un marco regulatorio apropiado, el desarrollo de capital humano especializado, innovación tecnológica, el acceso universal a internet y la protección en materia de seguridad cibernética.

Todos estos componentes son fundamentales para asegurar que la economía digital avance de manera sostenible y contribuya de forma efectiva al desarrollo económico de los países:

2.2.2.1 Infraestructura tecnológica

Avtalion et al. (2024) consideran a la infraestructura tecnológica como la base que sostiene la transformación digital de las organizaciones y no se limita únicamente a equipos y programas informáticos, sino que integra conectividad, almacenamiento de datos, estándares digitales y sistemas interconectados que facilitan la coordinación entre áreas, la toma de decisiones y la adaptación de los procesos empresariales generando entornos más ágiles y colaborativos orientados a la innovación.

2.2.2.2 Capital Humano

Si bien Theodore Schultz introdujo el concepto de capital humano al sostener que la inversión en educación, capacitación y salud incrementa la productividad de las personas y genera beneficios económicos tanto individuales como colectivos, en la actualidad este enfoque adquiere una renovada relevancia en el contexto de la transformación digital.

Según Gallardo (2019) el mercado laboral experimenta cambios profundos y continuos, impulsados por la innovación tecnológica y la digitalización de los procesos productivos, lo que ha incrementado la demanda de perfiles profesionales altamente especializados

Actualmente, el sistema educativo tiene un desafío crucial: adecuar su oferta formativa a las demandas emergentes del mercado, por ello, es indispensable que las instituciones educativas promuevan nuevas especialidades académicas y mantengan una actualización constante de sus programas de estudio, preparando a las nuevas generaciones para desenvolverse con éxito en un entorno cada vez más digitalizado (Hetmańczyk, 2024).

2.2.2.3 Entorno Regulatorio

Burri & Kugler (2024) definen el entorno regulatorio como el conjunto de normas, acuerdos e instrumentos institucionales que regulan las transacciones y flujos de información en los mercados digitales, además, se encargan de establecer relaciones entre actores del mercado, así como la preservación autónoma y regulatoria de los Estados, promoviendo condiciones de competencia y seguridad jurídica.

2.2.2.4 Innovación

Fenwick et al., (2024) señalan que la innovación es la capacidad de las organizaciones para integrar nuevas tecnologías digitales en procesos, productos y modelos de negocio, mediante el desarrollo, la adaptación e integración. Esta perspectiva constituye un elemento estratégico para la sostenibilidad y competitividad en un escenario digitalizado.,

2.2.2.5 Acceso y Uso de Internet

Liu et al. (2025) recalcan que el acceso y uso de internet representa un recurso estratégico, porque permite a las personas y a las empresas obtener información, vincularse con mercados y participar en plataformas digitales, su aprovechamiento favorece el desarrollo de actividades productivas y emprendedoras, por lo que se convierte en un elemento importante para fortalecer la competitividad y la inclusión económica.

2.2.2.6 Seguridad Cibernética

El Instituto Nacional de Estándares y Tecnología-NIST (2018), menciona que la ciberseguridad se define como la capacidad de un sistema para resistir ataques, detectar vulnerabilidades y proteger la infraestructura crítica de la información, la implementación de marcos y estándares internacionales es clave para garantizar la seguridad digital y la confianza en las transacciones en línea.

El crecimiento económico es un fenómeno multifactorial que depende de un conjunto de variables adicionales a la innovación tecnológica, que sirven de condicionantes para la productividad y la acumulación de capital dentro de los países de América Latina, la economía digital se consolida como un motor de eficiencia al facilitar la productividad, el comercio electrónico y la inclusión financiera (UNCTAD, 2022).

2.3 Teorías sobre el crecimiento económico y la economía digital

Según la literatura, se identificaron y consideraron relevantes una serie de teorías, las cuales se presentan a continuación:

2.3.1 La teoría moderna de la región económica

La relación entre la economía digital y el crecimiento económico encuentra apoyo en la teoría moderna del desarrollo regional ampliada por Popova et al. (2023). Estos autores parten de las ideas clásicas de Schumpeter e incorporan los recursos digitales intangibles como un nuevo factor estratégico del desarrollo regional, desde este enfoque, el crecimiento de las economías ya no depende solo de recursos físicos, depende también de la capacidad de las regiones para crear, gestionar y escalar activos intangibles como datos, algoritmos, software, plataformas digitales y capital intelectual.

Así, la economía digital transforma la lógica clásica del desarrollo territorial, reduce las barreras espaciales y permite que las actividades económicas se expandan más allá de los límites físicos. Las plataformas digitales, el comercio electrónico y los servicios en la nube facilitan nuevas formas de interacción económica, bajan los costos de transacción y fortalecen la conectividad entre los agentes productivos.

Esta ampliación teórica según los autores sostiene que los recursos digitales intangibles incrementan de manera significativa la productividad y el valor agregado, el uso

intensivo de datos mejora la toma de decisiones, optimiza cadenas de suministro, personaliza bienes y servicios y eleva la eficiencia de los procesos empresariales.

Por otra parte, la teoría enfatiza que la acumulación de estos activos intangibles exige condiciones específicas: capital humano especializado, infraestructura digital robusta, marcos regulatorios flexibles y ecosistemas de innovación bien articulados, las regiones o países que logren fortalecer estas capacidades quedarán mejor posicionadas para atraer inversión, desarrollar industrias tecnológicas y consolidar ventajas competitivas en la economía global (Popova et al., 2023).

2.3.2 Teoría del Crecimiento Endógeno

La teoría del crecimiento endógeno ha sido ampliada por Leite & Cardoso (2023), al incorporar la interacción entre capital humano, inversión tecnológica y complejidad económica como elementos determinantes del crecimiento estructural, basado en los aportes de Paul Romer, en los que sostenía que el crecimiento económico es impulsado por factores internos, como el conocimiento y la innovación.

Desde esta visión, el crecimiento económico no depende mayoritariamente de los años de escolaridad, sino depende de la adaptación de los procesos productivos cada vez más sofisticados e intensivos en conocimiento y la capacidad de adaptación del capital humano. Una estructura económica más compleja según los autores está asociada a mejores niveles de formación, inversión en tecnología y apertura comercial, gracias a ello, los países diversifican su matriz productiva y mejoran su competitividad internacional.

Leite y Cardoso enfatizan que la calidad de la educación constituye la pieza central del cambio estructural, más allá de la simple cobertura educativa, dentro de la economía digital, esta idea cobra especial relevancia porque las habilidades analíticas, tecnológicas y cognitivas del capital humano resultan fundamentales para aprovechar plataformas digitales, automatización, datos e innovación (Leite & Cardoso, 2023).

2.3.3 Teoría de la economía basada en datos

La relación teórica entre economía digital y crecimiento económico se fundamenta en el enfoque de la economía de datos, desarrollado principalmente por Corrado et al. (2022), quienes sostienen que los datos, el software y otros activos intangibles se han convertido en factores estratégicos de producción capaces de incrementar la productividad y dinamizar el crecimiento económico.

Según los autores, la economía actual ya no se sostiene solo en capital físico, mano de obra o recursos naturales, depende también de la capacidad que tienen empresas y países para capturar, almacenar, procesar y convertir en ingresos grandes volúmenes de información. Los datos se han convertido así en un elemento central para crear valor, tomar decisiones y transformar los procesos productivos.

Bajo este enfoque, la economía digital se configura como un sistema productivo donde la información genera rendimientos crecientes y ventajas competitivas, los datos, al ser activos almacenables, reutilizables y no rivales, permiten que múltiples agentes los

aprovechen simultáneamente. Esto mejora la eficiencia operativa, optimiza cadenas de suministro, reduce asimetrías de información y personaliza bienes y servicios, el resultado es una asignación más eficiente de recursos, y mayor competitividad de los mercados (Corrado et al.,2022)

La teoría también sostiene que el verdadero valor económico de los datos no está solo en acumularlos, sino en invertir en inteligencia de datos, software, algoritmos, plataformas y herramientas analíticas. Estas inversiones convierten los registros brutos en conocimiento accionable, de esta forma, la economía digital genera nuevas maneras de producir y comercializar, donde la analítica avanzada, la inteligencia artificial y la automatización elevan la productividad laboral y el valor agregado de los sectores.

Finalmente, los autores Corrado et al. (2022) concluyen que los países con ecosistemas digitales más desarrollados logran convertir los datos en productividad y crecimiento, así, la expansión de plataformas digitales, comercio electrónico y servicios en la nube puede impulsar el crecimiento económico mediante nuevos mercados, mayor eficiencia y sofisticación productiva.

CAPÍTULO III

3. METODOLOGÍA

3.1 Tipo de investigación

La presente investigación se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, el cual se fundamentó en la recolección de datos secundarios y el uso de herramientas estadísticas; este enfoque permitió la aplicación de un modelo econométrico de datos de panel para encontrar la incidencia de la economía digital y el crecimiento económico en América Latina durante el periodo 2010–2023. Lo cual posibilitó medir de manera objetiva las variables utilizadas y determinar magnitudes de relación mediante el procesamiento numérico.

La elección de este modelo econométrico se fundamenta en la capacidad considerar tanto la dimensión transversal, representada en varios países, como la dimensión temporal, correspondiente a la observación en el transcurso de los años, garantizando la replicabilidad de los hallazgos (Wooldridge, 2010).

El tipo de la investigación fue de carácter descriptivo, puesto que el análisis describió el estado de la economía digital en América Latina y buscó determinar el grado de incidencia que el Índice de Desarrollo de la Economía Digital (IDED) ejerció sobre el crecimiento económico de la región y la relación causal entre ambas.

La identificación de patrones de comportamiento, tendencias estructurales y las diferencias variaciones significativas se vieron favorecidas por la elección de esta metodológica completando un análisis dinámico y robusto de las economías analizadas.

3.2 Diseño de la investigación

El diseño de la investigación fue no experimental ya que las variables no se manipularon deliberadamente, sino que se analizaron tal como aparecieron en información secundaria observada para el conjunto de países de América Latina (Hernández Sampieri et al., 2014).

3.3 Técnicas de recolección de datos

Los resultados fueron expuestos a través de tablas, gráficos y un análisis empírico, que facilitó una interpretación integral de los hallazgos. Esta aproximación permitió no solo examinar los resultados, sino también reflexionar sobre las implicaciones de las relaciones identificadas, con el objetivo de aportar evidencia relevante para el diseño de políticas públicas orientadas a fortalecer la economía digital y promover el desarrollo sostenible en la región.

El estudio abarcó una muestra representativa de países latinoamericanos como: Argentina, Brasil, Bolivia, Colombia, Costa Rica, Chile, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua, Panamá y Uruguay.

La selección de estos países respondió a la heterogeneidad de las trayectorias económicas e institucionales que define a América Latina, cada nación arrastra particularidades relativamente similares que configuran de manera estable el efecto de la digitalización sobre el crecimiento económico (Hausmann, 2012). Incorporar esa diversidad resulta fundamental y excluir economías con problemas institucionales extremos, permite llegar a conclusiones más sólidas y robustas, al mismo tiempo que reduce el riesgo de sesgos.

El periodo de estudio se delimitó entre 2010 y 2023, este periodo fue seleccionado porque representó una etapa clave en la transformación estructural de la economía digital en América Latina, durante esta década, se observó una expansión significativa de la conectividad, especialmente a partir de la pandemia COVID-19 (Banco de Desarrollo de América Latina, 2023).

La elección de las variables se sustenta en estudios previos como el de Asma Hina et al. (2024), quienes en su trabajo titulado “El efecto de la digitalización en el crecimiento económico de los países en desarrollo” identificaron como variables centrales el PIB per cápita, el Índice de Desarrollo de la Economía Digital y la Formación Bruta de Capital Fijo.

De forma complementaria, investigaciones más recientes de Xia (2024) y Xu et al. (2023) han puesto de relieve otras variables relevantes como el nivel de urbanización, el gasto público en educación y el acceso a la electricidad que contribuyen a entender con mayor profundidad la relación entre economía digital y crecimiento económico.

Con el fin de garantizar la validez y solidez del análisis en América Latina, se definieron de manera precisa todas las variables incluidas en el modelo de esta investigación adaptadas al contexto regional.

La variable dependiente fue el PIB per cápita representando al crecimiento económico, cuyos datos se obtuvieron Banco Mundial (2023), mientras que la economía digital actuó como variable independiente y fue medida por el Índice de Desarrollo de la Economía Digital (IDED), obtenida del Banco de Desarrollo de América Latina (2023) y el cálculo de esta, utiliza componentes como la digitalización de procesos productivos y servicios relacionados, peso y el desarrollo de industrias digitales.

Además de ello, se incorporaron variables de control que permitieron una mejor comprensión de la dinámica regional tales como la población urbana como porcentaje de la población total, el gasto en educación como porcentaje del PIB, el acceso a electricidad como porcentaje de la población y la formación bruta de capital fijo como porcentaje del PIB.

Estas variables fueron obtenidas principalmente de las bases de datos del Banco Mundial (2023) y la CEPAL (2023) lo que aseguró tanto la fiabilidad como la actualidad de la información empleada.

Con el fin de mejorar la especificación del modelo y facilitar la interpretación de los coeficientes estimados, el PIB per cápita fue transformado mediante el logaritmo natural, con el fin de analizar el crecimiento económico en términos relativos, es decir, en variaciones porcentuales, lo cual resultó más adecuado para comparar países con niveles de ingreso muy diferentes.

Se consideró necesaria la transformación logarítmica de la variable con el propósito de reducir su dispersión y asimetría, esta operación permitió comprimir la escala de los

valores altos y reducir el impacto de las observaciones extremas, mejorando de esta manera el ajuste y las propiedades estadísticas generales del modelo.

Las demás variables explicativas se incorporaron directamente en niveles, porque, están expresadas en forma de índices o porcentajes, esta decisión permitió una interpretación directa de sus efectos y evitó la necesidad de aplicar transformaciones logarítmicas adicionales en el análisis económico.

La especificación funcional fue adaptada principalmente del modelo propuesto por Asma Hina et al., (2024) y otras investigaciones adicionales como la de Shi & Cao (2024), ajustado a las particularidades de América Latina, aunque, dicho estudio se desarrolló en un contexto geográfico distinto, su estructura analítica resultó pertinente para la presente investigación.

Los autores asumieron que el crecimiento económico del país i en el período t depende del conjunto de variables explicativas incluidas en el modelo, β_0 la constante del modelo, de $\beta_1, \dots, \beta_5$ los coeficientes a ser estimados, y $\mu_{\{it\}}$ término de error aleatorio.

Por lo tanto, este modelo econométrico se expresó de la siguiente forma:

$$\ln PIBpc_{\{it\}} = \beta_0 + \beta_1 ED_{\{it\}} + \beta_2 PU_{\{it\}} + \beta_3 GE_{\{it\}} + \beta_4 AE_{\{it\}} + \beta_5 FBCF_{\{it\}} + \mu_{\{it\}}$$

Donde:

- $\ln PIBpc_{\{it\}}$: Dependiente
- $ED_{\{it\}}$: Independiente
- $PU_{\{it\}}$: Control
- $GE_{\{it\}}$: Control
- $AE_{\{it\}}$: Control
- $FBCF_{\{it\}}$: Control
- β_0 : Intercepto del modelo.
- $\mu_{\{it\}}$ Término de error aleatorio

Tabla 1.*Descripción de las variables*

VARIABLES	DESCRIPCIÓN	MEDICIÓN	RELACIÓN ESPERADA CON LA VARIABLE DEPENDIENTE	JUSTIFICACIÓN ECONÓMICA
Índice del Desarrollo de la Economía Digital (IDED)(Independiente)	Actividades económicas que se lleven a cabo a través de medios digitales (Santander, 2022)	Índice expresado en un rango de 0 a 100 puntos	Positiva	La economía digital transforma los modelos de producción, impulsando el crecimiento económico al elevar la productividad y optimizar recursos Si es mayor, suele ser más fácil acceder a infraestructuras tecnológicas, mejorar la conectividad y aprovechar economías de escala en servicios digitales.
Población urbana (% de la población total) (Variable de Control)	Indica la proporción de personas que viven en áreas urbanas dentro de un territorio (Banco Mundial,2023)	Porcentaje de la Población	Positiva	
Gasto en educación como % del PIB (Variable de Control)	Es la proporción del Producto Interno Bruto (PIB) que el Estado destina al financiamiento de la educación, incluyendo gasto corriente (salarios, bienes y servicios), inversión en capital (infraestructura educativa) y transferencias (Banco Mundial,2023)	Porcentaje del PIB	Positiva	Una mayor inversión en educación contribuye a mejorar las habilidades digitales de la población, facilita la adopción de tecnologías y prepara a la fuerza laboral para los retos de la economía digital.

Acceso a la electricidad (% de la población) (Variable de Control)	Porcentaje de la población con acceso a la electricidad (Banco Mundial,2023)	Porcentaje de la población	Positiva	Permite el funcionamiento de actividades productivas y el uso de tecnologías de información y comunicación. Su disponibilidad incrementa la productividad de las empresas, facilita la expansión de la economía digital y contribuye a la diversificación de las actividades económicas.
Formación bruta de capital fijo (% del PIB) (Variable de Control)	Indica el nivel de inversión en activos físicos como infraestructura, maquinaria y tecnología (Banco Mundial,2023)	Porcentaje del PIB	Positiva	Un mayor nivel de inversión en capital fijo puede incluir mejoras en redes de telecomunicaciones, centros de datos y equipos tecnológicos, aspectos clave para un desarrollo digital sostenible y el crecimiento económico.

***Nota:** Elaboración propia con base en datos obtenidos del Banco de Desarrollo de América Latina, CEPAL y Banco Mundial (2023).*

3.4 Hipótesis

En el presente estudio se desarrolló dos hipótesis, donde la principal propone que la economía digital no tiene un efecto positivo y estadísticamente significativo en el crecimiento económico de América Latina, la segunda, que indica que la economía digital tiene un efecto positivo y estadísticamente significativo en el crecimiento económico en América Latina, debido a que los antecedentes teóricos y empíricos no son concluyentes,

Por lo tanto, las hipótesis a examinar son:

H₀:

$$\beta_1 \leq 0$$

La variable asociada a la economía digital no presenta un efecto positivo y estadísticamente significativo sobre el crecimiento económico en América Latina.

H₁:

$$\beta_1 > 0$$

La variable asociada a la economía digital presenta un efecto positivo y estadísticamente significativo sobre el crecimiento económico en América Latina.

3.4.1 Prueba de Hausman

El modelo se estima utilizando técnicas de efectos fijos y efectos aleatorios, cuya elección final dependerá principalmente de los resultados de la prueba de Hausman.

Esta justificación es importante porque cada método se basa en supuestos diferentes sobre los datos, los efectos fijos son más adecuados cuando existen características propias de cada país, que pueden estar relacionadas con las variables del modelo. En cambio, los efectos aleatorios se prefieren cuando esas características no guardan relación con las variables explicativas (Gujarati & Porter, 2010).

3.4.2 Heterocedasticidad

La heterocedasticidad ocurre cuando la variabilidad del término de error cambia a lo largo de las observaciones en un modelo de regresión, es decir, los errores no tienen una dispersión constante, sino que pueden ser más grandes o pequeños dependiendo del nivel de la variable explicativa.

Esto significa que el modelo tiene distinta precisión para diferentes valores de los datos. Por ejemplo, en algunos rangos las predicciones pueden ser bastante exactas, mientras que en otros presentan mayor dispersión (Gujarati & Porter, 2010).

3.4.3 Autocorrelación

Los errores están correlacionados a lo largo del tiempo o entre observaciones, puede sugerir que el modelo no está capturando adecuadamente la estructura temporal de los datos,

para identificar esta situación entre los errores de las diferentes observaciones en el tiempo se usa la prueba Wooldridge (Gujarati & Porter, 2010).

3.4.4 Multicolinealidad

Aparece en los modelos de regresión cuando dos o más variables explicativas presentan una correlación lineal muy alta lo que significa que comparten gran parte de su información y se vuelven prácticamente redundantes. En esas condiciones resulta muy difícil separar con precisión el efecto individual de cada variable sobre la dependiente porque una porción importante de la variación de una se explica por las demás (Gujarati & Porter, 2010).

3.4.5 Prueba de Causalidad

La prueba de causalidad de Dumitrescu y Hurlin para datos de panel, permite determinar si los valores rezagados de una variable contribuyen a explicar el comportamiento futuro de otra dentro del conjunto de países analizados (Dumitrescu & Hurlin, 2012).

La aplicación de esta prueba se mostró adecuada para detectar la posible heterogeneidad entre los países analizados, evitando asumir un comportamiento uniforme en todos los casos. En concreto, permitió verificar si una variable aportaba información estadísticamente significativa para predecir el comportamiento futuro de otra en periodos subsiguientes, lo que facilitó la identificación de las relaciones dinámicas presentes en el modelo

CAPÍTULO IV

4.1 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1.1 Análisis de la variable independiente

El análisis de los datos de panel correspondientes a los países de América Latina durante el período 2010-2023 permite trazar un panorama general del comportamiento de las principales variables macroeconómicas y estructurales que se incluyen en este estudio.

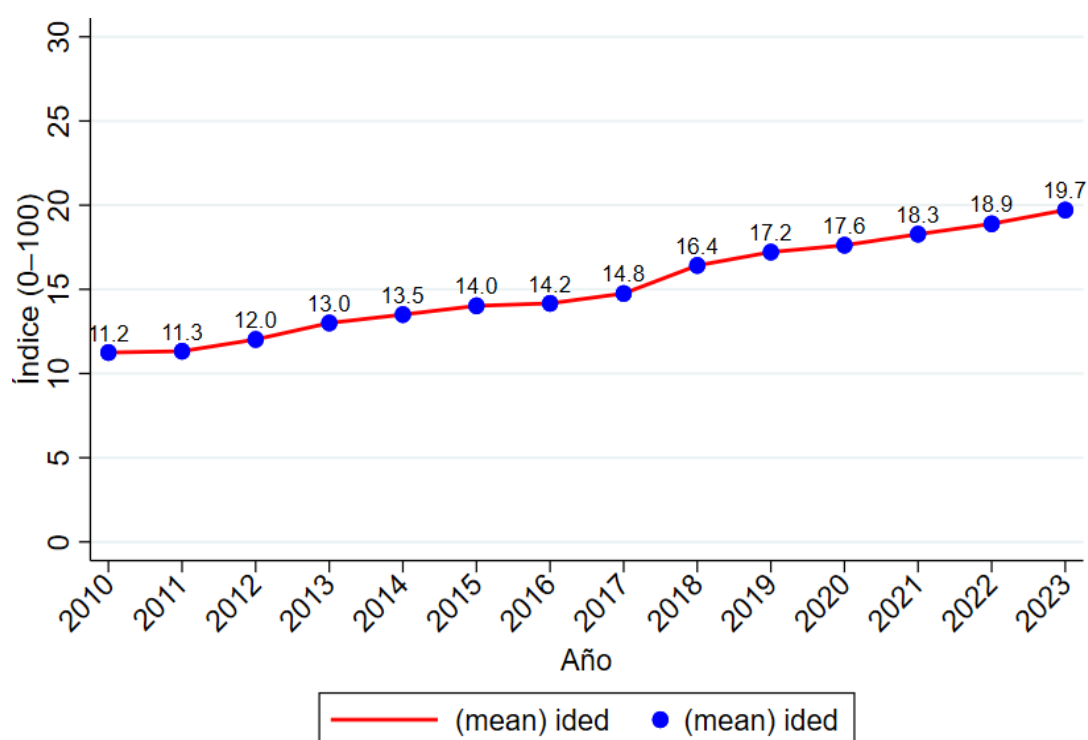
A continuación, se presentan las estadísticas descriptivas que resumen la evolución promedio, la dispersión y el estado actual de las tendencias de dichas variables a lo largo del tiempo y entre países:

4.1.2 Economía Digital (IDED)

La variable independiente, Índice del Desarrollo de la Economía Digital (IDED), muestra una tendencia claramente creciente en toda la región, aunque con velocidades distintas.

Figura 1.

Evolución del IDED promedio en América Latina



Nota: Esta Figura muestra la evolución del IDED promedio de los países de América Latina del año 2010 al 2023.

La evolución promedio del Índice de Desarrollo de la Economía Digital (IDED) para los 14 países analizados revela una tendencia estructuralmente ascendente y sostenida, pasando de un valor medio de 11.25 a 19.71 puntos, esta trayectoria, lejos de ser lineal, muestra tres fases diferenciadas que caracterizan la madurez digital de la región.

En una primera etapa, comprendida entre 2010 y 2013, se observa un despegue inicial caracterizado por tasas de crecimiento interanual aceleradas, que alcanzaron un máximo de 16,07% en 2013, este comportamiento coincide con la fase de expansión de la infraestructura básica de conectividad en la región, particularmente el despliegue de redes de banda ancha móvil (4G) y fibra óptica.

De acuerdo con la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), las etapas iniciales de expansión de la banda ancha en economías en desarrollo suelen estar asociadas a altos ritmos de crecimiento, debido a los elevados retornos marginales derivados de la ampliación de la cobertura y del acceso inicial de nuevos usuarios (UIT, 2013).

Posteriormente, entre 2014 y 2017, el crecimiento promedio decae ligeramente, tocando un mínimo del 1.04% en 2016, este comportamiento sugiere que, tras la adopción inicial, la región enfrentó barreras estructurales para profundizar su digitalización, posiblemente ligadas a brechas de capital humano o falta de inversión en innovación (CEPAL, 2019).

Aunque, el índice registra su mayor aceleración histórica en el periodo 2018 aumentando 1.67 puntos absolutos en comparación a 2017, este repunte, marca el inicio de una de madurez digital en la región (OCDE, 2020).

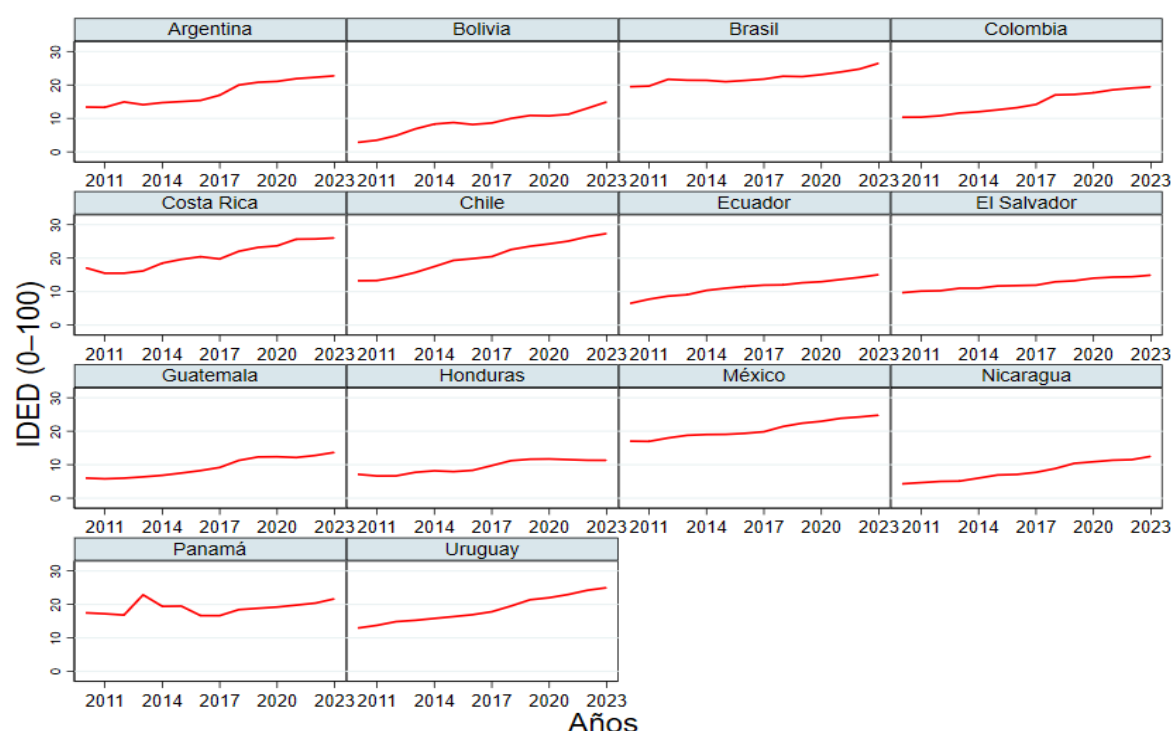
En 2018, el indicador aumentó más que en los años anteriores. Entre 2010 y 2017, su crecimiento fue gradual y estable, pero desde 2018 la serie se aceleró: el valor subió de 16,4 a 17,2 en 2019. Es importante destacar que, incluso durante la crisis económica de 2020, la tendencia no se revirtió. Al contrario, el índice siguió creciendo y pasó de 17,2 a 17,6, esto muestra que el índice no cayó, a diferencia de otros indicadores económicos que sí bajaron en ese periodo.

Finalmente, entre 2021 y 2023 la tendencia positiva se consolida con claridad, el índice avanza de 18,3 en 2021 a 18,9 en 2022 y llega a 19,7 en 2023 lo que refleja un crecimiento sostenido hacia el cierre del período analizado, según datos y análisis del Observatorio de Desarrollo Digital de la CEPAL (2023) la industria digital ya representa cerca del 10 % de la economía regional lo que confirma que el componente digital ha ganado peso progresivo en la estructura económica de América Latina y el Caribe.

4.1.3 Comportamiento de la variable independiente IDED

Figura 2.

Comportamiento del IDED en América Latina



Nota: Esta figura muestra la evolución del IDED de los distintos países de América Latina del año 2010 al 2023.

El análisis del Índice de Desarrollo de la Economía Digital (IDED) para el período 2010–2023 evidencia diferencias claras en los niveles y dinámicas de avance entre los países de América Latina considerados, en términos comparativos, Chile se posiciona como el país con mayor nivel de desarrollo digital al final del período, alcanzando un valor de 27,35 en 2023, con un promedio de 20,20 durante toda la serie, su trayectoria es creciente y sostenida, lo que refleja un proceso consistente de consolidación digital.

De manera similar, los países de Brasil y Costa Rica muestran valores de 26,50 y 26,04 en 2023, respectivamente, y promedios por encima de los 20 puntos durante el período, estos resultados los posicionan dentro del grupo de economías con mayor madurez digital de la región.

Un segundo grupo de países con desempeño relativamente alto está conformado por México, Uruguay y Argentina. México alcanza un valor de 24,81 en 2023, con un promedio de 20,56, evidenciando un crecimiento sostenido del entorno digital, Uruguay presenta una trayectoria particularmente estable, llegando a 24,99 en 2023, mientras que Argentina registra 22,74 en el mismo año, mostrando una aceleración importante especialmente a partir

de 2017, estos resultados sugieren que estos países han logrado consolidar avances estructurales en infraestructura, adopción tecnológica y capacidades digitales.

Panamá y Colombia se encuentran en un nivel intermedio, en 2023, Panamá obtuvo 21,67 puntos, con un promedio de 18,92 durante el período, lo que muestra dinamismo, aunque con cierta volatilidad en algunos años. Colombia terminó 2023 con 19,44 puntos, partiendo de un nivel mucho más bajo en 2010 (10,37), lo que indica una mejora constante, aunque más lenta que la de los países líderes.

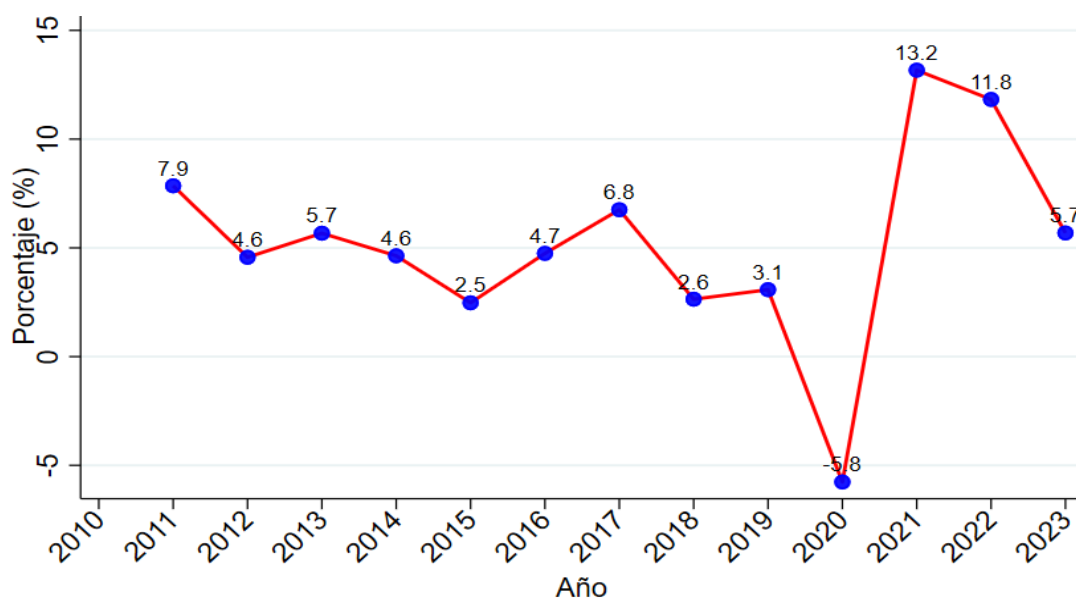
En el grupo inferior están Ecuador, Bolivia, El Salvador, Guatemala, Honduras y Nicaragua, todos muestran una tendencia al alza, pero con valores más bajos. Ecuador alcanzó 15,07 puntos en 2023, seguido de Bolivia con 14,94 y El Salvador con 14,91. Guatemala y Nicaragua se mantuvieron por debajo de 14 puntos (13,69 y 12,50 respectivamente), mientras que Honduras tuvo el valor más bajo, con 11,32 puntos en 2023. A pesar de esto, la tendencia positiva indica una mejora gradual en el desarrollo digital, aunque todavía lejos de economías desarrolladas como Estados Unidos, donde el IDED llega a 77,28 puntos.

4.2 Crecimiento Económico (PIB per cápita)

Para hacer este análisis se utilizó el PIB per cápita por paridad del poder adquisitivo (PPA), permitiendo realizar el análisis comparativo entre países, la variable está representada mediante el promedio de los países de América Latina.

Figura 3.

Evolución del PIB per cápita (PPA) promedio en América Latina



Nota: Esta figura muestra la evolución del PIB per cápita (USD PPA) promedio de los países de América Latina del año 2010 al 2023.

Tras un periodo de expansión moderada al inicio de la década (con tasas cercanas al 7.9% en 2011 y 6.8% en 2017), un hallazgo relevante se encuentra en el periodo intermedio (2015-2019), donde las tasas de crecimiento oscilaron erráticamente entre el 2.5% y el 3,1%, esta fase de bajo dinamismo, previa a la pandemia, es sintomática de las dificultades estructurales que enfrentan gran parte de los países de América Latina para sostener altas tasas de expansión a largo plazo

Posteriormente, la región sufrió un colapso abrupto en 2020, registrando una contracción promedio del -5.8%, este dato confirma que, ante crisis sistémicas, la economía real de la región presenta una capacidad limitada de amortiguación, derivada de debilidades estructurales como la baja diversificación productiva, la elevada informalidad y la ausencia de mecanismos macroeconómicos contra cíclicos sólidos (Ocampo, 2017).

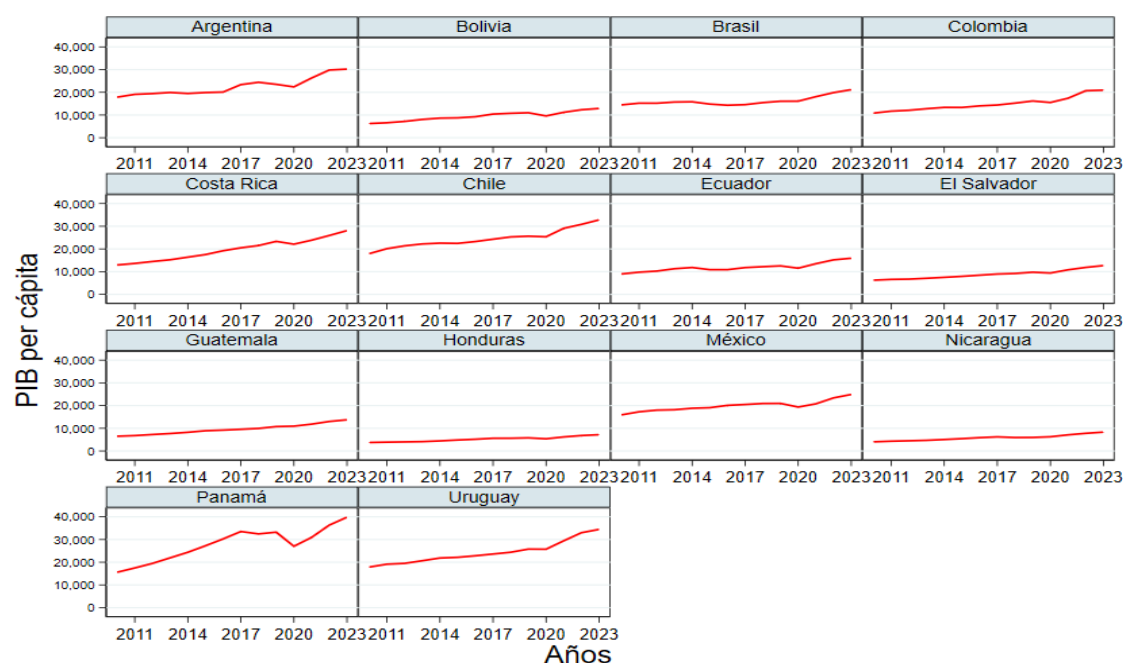
En los años siguientes, las tasas de crecimiento son de 13,2 % en 2021 y 11,8 % en 2022, impulsadas por la reapertura económica, pero, en 2023 el crecimiento llega a 5,7 %, lo que apunta a un retorno hacia tasas más cercanas a su tendencia de largo plazo.

4.2.1 Comportamiento de la variable dependiente PIB per cápita (USD PPA)

El análisis del Producto Interno Bruto per cápita medido en términos de paridad de poder adquisitivo (PPA), expresado en dólares internacionales, es indispensable para evaluar el nivel de bienestar económico relativo de la población porque corrige las diferencias en el costo de vida entre países, ya que el poder adquisitivo real de las economías no se ven reflejados en los tipos de cambio nominales.

Figura 4.

Comportamiento del PIB per cápita (PPA) en América Latina



Nota: Esta figura muestra la evolución del PIB per cápita (USD PPA) de los distintos países de América Latina del año 2010 al 2023.

El uso de la PPA constituye un criterio más apropiado para las comparaciones internacionales de niveles de vida, los datos ajustados por PPA suelen ser más apropiados que los convertidos a tipos de cambio de mercado, porque reflejan mejor la capacidad real de compra de las personas en cada país (Krugman & Obstfeld, 2012).

Para el período 2011–2023, los resultados evidencian una marcada heterogeneidad entre las economías latinoamericanas analizadas, reflejando disparidades estructurales en productividad, diversificación económica y capacidad de generación de ingresos por habitante, esto según la CEPAL (2012) es un rasgo característico de la región ampliamente documentado por el enfoque estructuralista latinoamericano, que señala la coexistencia de economías y sectores con distintos niveles de desarrollo y eficiencia productiva.

Panamá, Uruguay y Chile son los países con mayor PIB per cápita en paridad de poder adquisitivo (PPA). Panamá mantiene los valores más altos durante todo el periodo analizado y llega a cerca de 40.000 dólares internacionales PPA en 2023. Este resultado está relacionado con su enfoque en servicios logísticos, financieros y comerciales.

Uruguay y Chile también muestran un crecimiento sostenido y superan los 30.000 dólares PPA al final del periodo, lo que indica una mayor estabilidad macroeconómica. En un segundo grupo están Argentina, Costa Rica, México y Brasil, con niveles de PIB per cápita en PPA entre 20.000 y 30.000 dólares internacionales entre 2011 y 2023.

Argentina tiene un comportamiento más volátil, con fluctuaciones a lo largo del periodo y valores que al final se sitúan entre 28.000 y 30.000 dólares PPA. Costa Rica también crece de manera más estable, pasando de cerca de 20.000 dólares PPA en los primeros años a más de 25.000 dólares PPA en 2023.

México y Brasil, por su parte, presentan una expansión más moderada de su PIB per cápita en paridad de poder adquisitivo, con valores que se mantienen mayoritariamente entre los 22.000 y 25.000 dólares internacionales. En ambos casos se observa una desaceleración e incluso una leve contracción alrededor de 2020, vinculada al impacto económico de la pandemia de COVID-19.

Colombia y Ecuador se encuentran en un nivel inferior, con PIB per cápita en PPA entre 15.000 y 20.000 dólares internacionales. Ambos países muestran una tendencia de crecimiento, aunque más lenta que las economías líderes del grupo.

Por otro lado, Honduras, Nicaragua, Guatemala y El Salvador tienen los niveles más bajos de PIB per cápita, estas cuatro naciones mantuvieron cifras por debajo de los 15.000 dólares internacionales durante todo el período. Honduras y Nicaragua fueron las más rezagadas, con valores entre 5.000 y 8.000 dólares PPA.

4.3 Resultados del modelo aplicado

Para determinar el modelo más adecuado para representar la relación entre las variables planteadas, se usó la prueba de Hausman.

4.3.1 Prueba de Hausman

Previo a la estimación del modelo econométrico, es fundamental determinar cuál es el estimador más adecuado para los datos de panel: el modelo de efectos fijos o el de efectos aleatorios. Esta elección es fundamental, ya que cada uno de ellos se basa en supuestos distintos respecto a la correlación entre las características no observables de los países y las variables incluidas en el modelo.

Tabla 2.

Prueba de Hausman

Parámetro	Valor
Estadístico chi2(5)	16.24
Prob > chi2 (p-valor)	0.006

Nota: Elaboración propia con base de datos procesados en STATA.

Dado que el resultado obtenido de la prueba de Hausman es de $0,006 < 0,05$ se rechaza la hipótesis nula, por tanto, es recomendable escoger efectos fijos.

Mediante los efectos fijos es posible controlar dichas heterogeneidades no observables, que muy probablemente se encuentran correlacionadas con las variables del modelo, permitiendo así obtener estimadores más consistentes y adecuados para analizar el impacto de la economía digital en el crecimiento económico de la región (Gujarati & Porter, 2010).

4.3.2 Modelo de Efectos Fijos

Tabla 3.

Modelo de Efectos Fijos

Variable	Coefficiente	Error estándar	t	p-valor	IC 95% Inferior	IC 95% Superior
ided	0.0343938	0.0024177	14.23	0	0.0296179	0.0391697
pu	0.036029	0.0046988	7.67	0	0.0267472	0.0453109
ge	-0.012019	0.0120276	-1	0.319	-0.035778	0.0117401
ae	0.0158749	0.0027828	5.7	0	0.0103779	0.021372
fbc	0.0133123	0.0021013	6.34	0	0.0091615	0.0174631

constante	46.003.100	0.3153477	14.59	0	39.773.760	52.232.430
R-sq within:	0.8906					
R-sq between:	0.7095					
R-sq overall:	0.7233					
F(5, 155):	252.31					
Prob > F:	0					

Nota: Elaboración propia con base de datos procesados en STATA

El modelo de efectos fijos presenta un adecuado nivel de ajuste, el R^2 within (0,8906) indica que cerca del 89,06% de la variación del PIB per cápita dentro de cada país a lo largo del tiempo es explicada por las variables incluidas en el modelo, lo que evidencia una buena capacidad explicativa en la dimensión temporal.

El R^2 between (0,7095) muestra que aproximadamente el 70,9 % de las diferencias en el PIB per cápita entre países se explican por el conjunto de variables consideradas, por su parte, el R^2 overall (0,7233) resume el ajuste global del modelo y confirma que cerca del 72,3% de la variabilidad total del PIB per cápita es explicada por el modelo estimado.

Asimismo, el estadístico $F(5,155) = 252,31$ resulta altamente significativo ($\text{Prob} > F = 0,0000$), lo que permite rechazar la hipótesis nula de que todos los coeficientes sean conjuntamente iguales a cero, en consecuencia, se concluye que el modelo, en su conjunto, es estadísticamente significativo.

4.3.3 Prueba de heterocedasticidad

Tabla 4.

Prueba de heterocedasticidad

Parámetro	Valor	Interpretación
Hipótesis Nula (H_0)	$\sigma(i)^2 = \sigma^2$ for all i	Supone homocedasticidad (varianza igual para todos).
chi2 (14)	1392.38	El valor del estadístico calculado.
Prob > chi2	0.00000	P-valor de la prueba.
Resultado final	Rechazo H_0	Existe evidencia de heterocedasticidad en el modelo.

Nota: Elaboración propia con base de datos procesados en STATA.

La prueba de heterocedasticidad rechaza la hipótesis nula de homocedasticidad ($p\text{-valor}=0.00000$), evidenciando la presencia de heterocedasticidad en el modelo, por ello, se estimó el modelo utilizando errores estándar robustos para obtener inferencias válidas.

4.3.4 Prueba de Autocorrelación

Tabla 5.

Prueba de autocorrelación

Parámetro	Valor	Interpretación
Hipótesis Nula (H₀)	Supone que NO hay autocorrelación de primer orden.	
Estadístico F (1,13)	74.136	El valor obtenido de la prueba.
Prob > F (p-valor)	0.00000	Probabilidad de que la H ₀ sea cierta.

Nota: Elaboración propia con base de datos procesados en STATA.

La prueba rechaza la hipótesis nula de ausencia de autocorrelación ($p\text{-valor} = 0.0000$), lo que indica que hay autocorrelación en los residuos. Por eso, el modelo debe usar errores estándar robustos para corregir tanto la heterocedasticidad como la autocorrelación y así asegurar inferencias estadísticas válidas.

4.3.5 Test de multicolinealidad

Tabla 6.

Test Multicolinealidad VIF

Variable	VIF	1/VIF (Tolerance)
pu	2.68	0.373262
ae	2.62	0.38142
ided	2.62	0.382373
fbc	1.17	0.857443
ge	1.08	0.926377
Media VIF	2.03	

Nota: Criterio $VIF > 10$; alto nivel de multicolinealidad serio y preocupante, $VIF > 5$; umbral de alerta; VIF cerca de 1 sugiere que la variable no está correlacionada con otras. Elaboración propia con base de datos procesados en STATA.

La evidencia estadística permite descartar la presencia de multicolinealidad en el modelo debido a que los valores obtenidos se sitúan considerablemente por debajo del umbral crítico de 10 e incluso del límite más riguroso de 5, esta condición garantiza que cada variable independiente aporte información única al sistema, y que los coeficientes estimados gocen de estabilidad y confiabilidad necesarias.

4.3.6 Corrección del Modelo Econométrico

Cabe destacar que la variable acceso a la electricidad fue excluida de la especificación final del modelo, a pesar de su relevancia teórica documentada en la literatura, presenta una variabilidad muy reducida en la muestra, dado que la mayoría de los países analizados registran valores cercanos al 100% de cobertura durante gran parte del período, está limitada dispersión disminuye su capacidad explicativa y puede generar problemas econométricos.

Tabla 7.

Modelo de Datos de Panel con Errores Estándar Corregidos

Variable	Coef.	Het- corrected Std. Err.	z	[95% Conf. Interval] Inferior	[95% Conf. Interval] Superior	P> z
ided	0.0376566	0.0046127	8.16	0.0286159	0.0466973	0.000***
pu	0.0236669	0.0028824	8.21	0.0180176	0.0293163	0.000***
ge	-0.0393	0.0136643	-2.88	-0.0661199	-0.0125567	0.004***
fbc	0.0166119	0.0037689	4.41	0.009225	0.0239987	0.000***
_cons	7.041	0.220844	31.88	6.608.483	7.474.176	0.000***
R-squared	0.9951					
Prob > chi2	0.00000					
Wald chi2(4)	367.17					

Nota: La significancia de cada una de las variables está sujeta a la siguiente restricción $p^* < 0.10$; $**p < 0.05$; $***p < 0.01$.

El modelo de datos de panel, estimado con errores estándar corregidos para panel (PCSE) y ajustes por heterocedasticidad y autocorrelación AR (1), fue aplicado a un panel no balanceado de 14 países y 174 observaciones. Este modelo mostró una alta capacidad explicativa, con un R^2 de 0,9951, lo que significa que las variables incluidas explican cerca del 99,5 % de la variación del PIB per cápita en logaritmos, lo que respalda su robustez y confiabilidad.

La variable Población Urbana también presenta un efecto positivo y estadísticamente significativo sobre el PIB per cápita ($\beta = 0.0237$; $p < 0.01$), este resultado sugiere que un incremento de un punto porcentual en la proporción de población urbana se asocia con un aumento aproximado del 2,4 % en el PIB per cápita.

Por el contrario, el gasto en educación medido como porcentaje del PIB (ge) muestra un coeficiente negativo y significativo ($\beta = -0.0393$; $p < 0.01$), este resultado significa que un aumento de un punto porcentual en el gasto en educación se asocia con una reducción aproximada del 3,9 % en el PIB per cápita en el corto plazo, este resultado no implica que la educación tenga un efecto adverso sobre el crecimiento, al expresarse como proporción del PIB, un mayor valor de este indicador puede coincidir con períodos de menor nivel de actividad económica o con efectos de corto plazo asociados al financiamiento del gasto público, mientras que los beneficios de la inversión educativa se materializan principalmente en el largo plazo.

La Formación Bruta de Capital (fbc) presenta un coeficiente positivo y significativo ($\beta = 0.0166$; $p < 0.01$), lo que indica que un aumento de un punto porcentual en la inversión se asocia con un incremento del PIB per cápita de aproximadamente 1.7 %, este resultado es coherente con la teoría del crecimiento endógeno, que resalta el papel central de la acumulación de capital físico como motor del desarrollo productivo.

Finalmente, el coeficiente de autocorrelación estimado ($\rho = 0.91$) evidencia una fuerte dependencia temporal del PIB per cápita, lo que justifica plenamente la inclusión de un proceso AR (1) en el modelo. Los resultados confirman la robustez econométrica del enfoque utilizado y destacan el papel importante de la economía digital y la inversión como factores explicativos del crecimiento del PIB per cápita.

En resumen, la evidencia afirma que la transformación digital requiere tiempo al no ser un proceso automático ni neutral, y depende de infraestructura, instituciones y de política pública, como señalan Katz et al. (2015), Peters (2023) y Armijos et al. (2023).

Los beneficios de la economía digital dependerán de los países que decidan asegurar una buena gobernanza de los datos y diseñen estrategias de desarrollo digital que promuevan la inclusión, la sostenibilidad y la alfabetización digital.

4.3.7 Prueba de Causalidad

Con el fin de establecer la dirección de la relación entre la economía digital y el crecimiento económico, no basta con analizar únicamente la existencia de una relación entre ambas variables. Por esta razón, se adopta la prueba de causalidad de Dumitrescu y Hurlin para datos de panel, la cual permite evaluar si el comportamiento pasado de una variable contribuye a predecir la evolución futura de otra, una vez controlado el efecto de sus propios rezagos.

En particular, se analiza si los valores pasados del índice de desarrollo de la economía digital permiten predecir el PIB per cápita, así como si el comportamiento pasado del PIB per cápita permite predecir el desarrollo de la economía digital.

Asimismo, la prueba de Dumitrescu y Hurlin incorpora la heterogeneidad entre países, al permitir que la relación de causalidad pueda diferir entre las unidades de corte transversal, pero proporciona un estadístico promedio que permite inferir si, para el conjunto de países de América Latina, existe evidencia de causalidad en alguna de las direcciones analizadas.

Tabla 8.

Prueba de Causalidad de Dumitrescu y Hurlin Lags (1)

Variable Independiente (Causa)	Variable Dependiente (Efecto)	Lags	W-bar	Z-bar	p-value (Z-bar)	Z-bar tilde	p-value (tilde)	Resultado (H0)
ided	g_ln_ppc	1	0.907 1	- 0.245 7	0.805 9	- 0.615 9	0.538	No se rechaza
g_ln_ppc	ided	1	12.80 6	0.742 5	0.457 8	- 0.008 3	0.993 4	No se rechaza

Nota: Elaboración propia con base de datos procesados en STATA. La hipótesis nula de ausencia de causalidad se rechaza cuando el valor-p del estadístico de la prueba es menor que el nivel de significancia adoptado ($\alpha = 0,05$). En caso contrario, no se rechaza la hipótesis nula.

Al examinar el modelo con un solo retardo se observa la ausencia de causalidad estadística en ambas direcciones ya que la relación desde la economía digital (ided) hacia el crecimiento del PIB per cápita (g_ln_ppc) alcanzó un p-valor de 0.8059 mientras que al contrario el indicador fue de 0.4578, ambos valores superan el umbral de significancia del 0,05, por tanto, se concluye que no existe evidencia suficiente para rechazar la hipótesis nula de no causalidad.

El resultado indica que no existe evidencia estadística de que los cambios en la economía digital antecedan al crecimiento económico, ni de que el crecimiento económico anteceda al desarrollo de la economía digital para el período y la muestra analizados

Con el objetivo de verificar la persistencia de los resultados, se procedió a realizar la prueba con dos retardos

Tabla 9.

Prueba de Causalidad de Dumitrescu y Hurlin Lags (2)

Variable Independent e (Causa)	Variable Dependent e (Efecto)	Lag s	W- bar	Z-bar	p- value (Z- bar)	Z-bar tilde	p- value (tilde)	Resultad o (H0)
ided	g_ln_ppc	2	22.33 6	0.437	0.662 1	- 0.551 9	0.581	No se rechaza
g_ln_ppc	ided	2	19.45 3	- 0.102 4	0.918 5	- 0.759 5	0.447 6	No se rechaza

Nota: Elaboración propia con base de datos procesados en STATA.

Los resultados mantuvieron la tendencia del análisis previo ya que la relación de ided hacia g_ln_ppc alcanzó un p-valor de 0.6621 y el flujo inverso se situó en 0.9185, estos datos confirman que incluso al extender el horizonte temporal de influencia no aparece una relación predictiva clara entre las variables.

4.3.8 Comprobación de la hipótesis

La prueba de Wald ($\chi^2 = 367.17$; p-valor = 0.000) muestra que el modelo es globalmente significativo, validando su adecuación econométrica. En relación con la variable independiente principal, IDED, el coeficiente estimado es positivo y altamente significativo ($\beta = 0.0377$; $p < 0.00$).

Dado que el p-valor es inferior al 0,05, hay evidencia estadística suficiente para concluir que el efecto no es aleatorio. Así, y teniendo en cuenta que la variable dependiente está en logaritmos, un aumento de una unidad en el IDED se asocia con un incremento aproximado del 3,8 % en el PIB per cápita, manteniendo constantes el resto de las variables del modelo.

4.4 DISCUSIÓN

América Latina es una región marcada por brechas estructurales que condicionan su desempeño económico, estas diferencias no son recientes, responden a trayectorias históricas que han ido definiendo la forma en que cada país crece. Así el crecimiento económico no es un proceso lineal, sino acumulativo, y las condiciones iniciales influyen fuertemente en los resultados actuales.

Si bien la economía digital muestra efectos positivos y estadísticamente significativos sobre el crecimiento, corroborados mediante la prueba de Wald ($\beta = 0.0377$;

$p < 0.00$) en el cual, un incremento unitario en la digitalización se traduce en un aumento del 3.8% en el PIB per cápita regional, estos no se presentan de manera homogénea.

En 2013, la CEPAL advertía que las desigualdades estructurales limitaban la convergencia entre países y que el crecimiento económico en la región está fuertemente atado a su propio comportamiento pasado, lo que reduce la velocidad de cambio y dificulta cerrar brechas. Los resultados observados en el modelo ($\rho = 0.91$), refuerzan la alta dependencia temporal mencionada.

A partir de ello, se entiende que la economía digital y el crecimiento económico no responden a un solo factor, Asma (2024) y Ocampo (2017), señalan que existe complementariedad entre factores como el capital humano e inversiones en infraestructura, formación en habilidades digitales y marcos regulatorios adecuados. Estos elementos permiten sostener procesos de crecimiento más consistentes.

Algo similar ocurre con la magnitud del impacto encontrado en este estudio, que coincide con los resultados de investigaciones empíricas recientes, como las de Xia (2024) y Cao (2024). Estos trabajos exponen los efectos relevantes de la digitalización de manera cuantitativa, en países con economías emergentes donde los retornos son más discretos cuando se superan umbrales mínimos de conectividad.

Sin embargo, aunque existen resultados similares de las investigaciones previamente mencionadas, también existen ligeras diferencias, por ejemplo, en los estudios desarrollados en Asia como los de Xia (2024) y Cao (2024), los autores concluyen que la economía digital es impulsada también por el efecto mediador de la innovación tecnológica verde, integrando dimensiones asociadas a sostenibilidad ambiental, eficiencia energética y reducción de emisiones, aspectos que difieren del enfoque del presente estudio.

Gomes et al. (2022), en la región de Europa, Asia y otras economías desarrolladas, identifican un mayor efecto de la economía digital en el crecimiento económico siendo este de 7,9%, confirmando que estas regiones no son homogéneas y responden al nivel de infraestructura.

De igual manera Amuso et al. (2020) advierten que la expansión de la economía digital a pesar de sus efectos positivos puede generar fenómenos de precarización laboral, pérdida de poder negociador de los trabajadores y debilitamiento de los mecanismos tradicionales de protección social, particularmente a través del trabajo en plataformas.

CAPÍTULO V

5.1 CONCLUSIONES

- Se concluye que la economía digital en América Latina presentó una evolución sostenida durante el período 2010–2023, evidenciada en el crecimiento del IDED, no obstante, persisten diferencias significativas entre países, donde economías como Chile y Uruguay reflejan mayores niveles de madurez digital, mientras que Honduras, Nicaragua y Guatemala mantienen rezagos estructurales.
- Respecto al crecimiento económico, se evidenció una trayectoria heterogénea entre los países analizados, con economías como Panamá, Uruguay y Chile mostrando mayores niveles de crecimiento del PIB per cápita, mientras que Honduras y Nicaragua presentaron menores niveles relativos, asimismo, el comportamiento temporal reflejó sensibilidad frente a choques externos, especialmente durante la contracción de 2020, seguida por una recuperación moderada en los años posteriores.
- Aunque no es posible afirmar la existencia de una relación causal direccional en que la económica digital cause el crecimiento económico y viceversa, los resultados concluyen que efectivamente la economía digital ejerce un efecto positivo y estadísticamente significativo sobre el crecimiento económico en América Latina y su impacto se ve potenciado por una mejor infraestructura. La evidencia también confirma que los efectos persisten aun cuando se incorporan otras variables explicativas relevantes, esto comprueba que mayores niveles de digitalización contribuyen al incremento del PIB per cápita.

5.2 RECOMENDACIONES

- Dado que los resultados evidencian un aumento moderado de la economía digital, se recomienda priorizar inversiones en conectividad, educación, modernización productiva y digitalización del Estado, con el fin de maximizar los beneficios de este fenómeno en la región, especialmente en los países con mayores rezagos estructurales como Honduras, Nicaragua y Guatemala, con el fin de reducir las brechas existentes y promover una mayor convergencia digital regional.
- En concordancia con el análisis del crecimiento económico regional, se recomienda que los gobiernos diseñen e integren una planificación de la economía digital dentro de sus estrategias de desarrollo productivo y crecimiento económico, la digitalización debe ser concebida como un instrumento para mejorar la productividad, diversificar la estructura económica y fortalecer la resiliencia frente a choques externos.
- Se sugiere consolidar la digitalización como eje estratégico de política económica debido a su impacto positivo y significativo en el crecimiento económico de la región, impulsando inversiones en infraestructura tecnológica, capital humano, innovación y acceso universal a internet, reducir la brecha digital entre zonas urbanas

y rurales es clave para un acceso más equitativo. Dado que mayores niveles de digitalización contribuyen significativamente al incremento del PIB per cápita y al fortalecimiento de la competitividad económica en América Latina.

La limitación del estudio se relaciona con el horizonte temporal de los datos utilizados, el cual es relativamente corto para capturar los efectos estructurales de la economía digital sobre el crecimiento económico, ya que los procesos de adopción tecnológica, digitalización institucional y cambios en la productividad requieren tiempo para consolidarse, aunque el modelo permite identificar relaciones estadísticamente significativas, no es posible establecer con solidez una relación de causalidad econométrica, sino únicamente una evidencia correlacional limitada por la dimensión temporal de la muestra.

BIBLIOGRAFÍA

Acosta, M., Yagual Velastegui, A., & Coronel Pérez, V. (2018). PERSPECTIVAS DE LA ECONOMÍA DIGITAL EN LATINOAMÉRICA: CASO ECUADOR. *3C Empresa: Investigación y pensamiento crítico*, 7(3), 28-43. <https://doi.org/10.17993/3cemp.2018.070335.28-43/>

Amuso, V., Poletti, G., & Montibello, D. (2020). The Digital Economy: Opportunities and Challenges. *Global Policy*, 11(1), 124-127. <https://doi.org/10.1111/1758-5899.12745>

Armijos Orellana, A., González, M., Maldonado Matute, J., & Guerrero, P. (2023). Un acercamiento teórico a la economía digital como alternativa de recuperación pospandemia en Latinoamérica. *Estudios de la Gestión: Revista Internacional de Administración*, 14. <https://doi.org/10.32719/25506641.2023.14.5>

Asma, H., Batool, S., & Rehman, B. (2024). Impact of Digitalization on Economic Growth in Developing Countries: A Panel ARDL Analysis. *Qlantic Journal of Social Sciences*, 5(3), 11-23. <https://doi.org/10.55737/qjss.559137478>

Avtalion, Z., Aviv, I., Hadar, I., Luria, G., & Bar-Gil, O. (2024). Digital infrastructure as a new organizational digital climate dimension. *Applied Sciences*, 14(19), 8592. <https://doi.org/10.3390/app14198592>

Banalieva, E. R., & Dhanaraj, C. (2019). Internalization theory for the digital economy. *Journal of International Business Studies*, 50(8), 1372-1387. <https://doi.org/10.1057/s41267-019-00243-7>

Banco Mundial. (2021, 11 de enero). *El bajo costo de cerrar la brecha digital en América Latina*. Banco Mundial. <https://www.bancomundial.org/es/news/feature/2022/01/11/cerrar-brecha-digital-america-latina?>

Banco Interamericano de Desarrollo (2021). *Conectividad rural en América Latina y el Caribe: Un puente al desarrollo sostenible en tiempos de pandemia*. IICA.

Banco de Desarrollo de América Latina CAF (2023). *Al menos 77 millones de habitantes de zonas rurales no tienen acceso a servicios de internet de alta calidad*. https://www.iadb.org/en/news/least-77-million-rural-inhabitants-have-no-access-high-quality-internet-services?utm_source

Burri, M., & Kugler, K. (2024). Regulatory autonomy in digital trade agreements. *Journal of International Economic Law*, 27(3), 397-423. <https://doi.org/10.1093/jiel/jgae025>

Carlsson, B. (2004). The Digital Economy: What is new and what is not? *Structural Change and Economic Dynamics*, 15(3), 245-264. <https://doi.org/10.1016/j.strueco.2004.02.001>

Cao, P. (2024). Digital Economy Enabling China's High-Quality Economic Development: Impact Paths, Opportunities and Challenges. *Journal of Education, Humanities and Social Sciences*, 35, 273-280. <https://doi.org/10.54097/ta41p150>

Comisión Económica para América Latina y el Caribe-CEPAL (2019). *Perfilando la transformación digital en América Latina: Mayor productividad para una vida mejor*. Publishing, París. <https://doi.org/10.1787/4817d61b-es>

Chen, Y. (2020). Improving market performance in the digital economy. *China Economic Review*, 62, 101482. <https://doi.org/10.1016/j.chieco.2020.101482>

Chuya-Chuya, J., Condo-Herrera, K., Uriguen-Aguirre, P., & León-Serrano, L. (2021). Economía digital, herramienta para mejorar la competitividad y productividad en las PYMES caso: Machala-Ecuador. 593 *Digital Publisher CEIT*, 6(3), 76-86. <https://doi.org/10.33386/593dp.2021.3.543>

Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) (2013). *Economía digital para el cambio estructural y la igualdad*. CEPAL

Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). (2021). *La economía y las industrias digitales basadas en el conocimiento: políticas públicas para la recuperación transformadora de América Latina y el Caribe*. CEPAL.

Corrado, C., Haskel, J., Iommi, M., & Jona-Lasinio, C. (2022). *The value of data in digital-based business models: Measurement and economic policy implications* (OECD Economics Department Working Papers No. 1723). OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/d960a10c-en>

Dumitrescu, E. I., & Hurlin, C. (2012). Testing for Granger non-causality in heterogeneous panels. *Economic Modelling*, 29(4), 1450–1460. <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2012.02.014>

Fenwick, M., Vermeulen, E. P. M., & Corrales Compagnucci, M. (2024). *Business and regulatory responses to artificial intelligence: Dynamic regulation, innovation ecosystems and the strategic management of disruptive technology*. arXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2407.19439>

Foronda, A. B., & Miranda, H. A. (2020). *Economía Digital en Bolivia*. https://www.bcperu.net/descargas/B_Digital/16_Economia_Digital_Bolivia.pdf

Gallardo, V. (2019). Trabajador en red: obsolescencia y aprendizaje continuo. *Gestión Empresarial Global*, 8, 142–150.

García Zaballos, A., y Iglesias Rodríguez, E. (2017). Economía digital en América Latina y el Caribe: Situación actual y recomendaciones (Monografía N.º 570). Banco Interamericano de Desarrollo. <http://dx.doi.org/10.18235/0012713>

Gomes, S., Lopes, J. M., & Ferreira, L. (2022). The impact of the digital economy on economic growth: The case of OECD countries. *RAM. Revista de Administração Mackenzie*, 23(6). <https://doi.org/10.1590/1678-6971/eramd220029>.

Gujarati, D. N., & Porter, D. C. (2010) *Econometría* (5.a ed.). McGraw-Hill.

Hausmann, R. (2012). Export pioneers in Latin America. Inter-American Development Bank.

Hetmańczyk, P. (2024). Digitalization and its impact on labour market and education. Selected aspects. *Educ Inf Technol* 29, 11119–11134 <https://doi.org/10.1007/s10639-023-12203-8>

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6.ª ed.). McGraw-Hill.

- Katz, R., Callorda, F., & Jung, J. (2020). *El estado de la digitalización de América Latina frente a la pandemia de la COVID-19*. Revista Latinoamericana de Economía y Sociedad Digital. <https://doi.org/10.53857/GQOL2178>
- Kirikkaleli, D., Sokri, A., Candemir, M., & Murat Ertugrul, H. (2018). Panel Cointegration: Long-Run Relationship Between Internet, Electricity Consumption And Economic Growth. Evidence From Oecd Countries. *Investigación Económica*, 77(303), 161. <https://doi.org/10.22201/fe.01851667p.2018.303.64158>
- Krugman, P. R., Obstfeld, M., y Melitz, M. J. (2012). *Economía internacional: Teoría y política* (9.ª ed.). Pearson Educación, S.A. ISBN: 978-84-8322-8173.
- Leite, D. W., & Cardoso, L. C. B. (2023). Human capital and technology in the growth of economic structure. *Investigación Económica*, 82(323), 27–52. <https://doi.org/10.22201/fe.01851667p.2023.323.82953>.
- Liu, T., Xue, D., Fang, Y., & Zhang, K. (2023). The Impact of Differentiated Development of the Digital Economy on Employment Quality An Empirical Analysis Based on Provincial Data from China. *Sustainability*, 15(19), 14176. <https://doi.org/10.3390/su151914176>
- Liu, S., Zhang, Y., Wang, J., & Feng, D. (2025). Internet usage, farmer entrepreneurship, and common prosperity: Evidence from large micro-data in China. *Humanities and Social Sciences Communications*, 12, 1269. <https://doi.org/10.1057/s41599-025-05525-0>
- López, R. B. (2023). La Economía Digital y Desarrollo Económico. <https://doi.org/10.5281/ZENODO.10626860>
- Mesenbourg, T. L. (2001). MEASURING THE DIGITAL ECONOMY. U.S. CENSUS BUREAU. <https://www.census.gov/econ/estats/>
- Mohanty, A. T. (2019). Measuring GDP and economic growth: An economic barometer. *International Journal of Tax Economics and Management*, 2(3), 42–58. <https://doi.org/10.35935/tax/21.5842>
- National Institute of Standards and Technology. (2018). *Framework for improving critical infrastructure cybersecurity* (Version 1.1). U.S. Department of Commerce. <https://doi.org/10.6028/NIST.CSWP.04162018>
- Niranga, M., Sedera, D., & Sorwar, G. (2022). *Does IT matter (now)? A global panel data analysis of 7 regions from 2018–2020 on digitalization and its impact on economic growth*. arXiv
- Ocampo, J. A. (2017). Commodity-Led Development in Latin America. *International Development Policy*, No. 9. <https://doi.org/10.4000/poldev.2354>
- OCDE, *Latin American economic outlook (2020) Digital transformation for building back better*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/e6e864fb-en>
- Parkin, M. (2010). *Macroeconomics* (8th ed.). Pearson.
- Pigola, A., Fischer, B., & Moraes, G. H. S. M. (2024). Impacts of digital entrepreneurial ecosystems on sustainable development: Insights from Latin America. *Sustainability*, 16(18), 7928. <https://doi.org/10.3390/su16187928>

Peters, M. A. (2023). Digital trade, digital economy and the digital economy partnership agreement (DEPA). *Educational Philosophy and Theory*, 55(7), 747-755. <https://doi.org/10.1080/00131857.2022.2041413>

Popova, Y., Cernisevs, O., & Popovs, S. (2023). Contribution to modern economic region theory: Factor of intangible digital resources. *Geographies*, 5(1), 8. <https://doi.org/10.3390/geographies5010008>

Revenko, D., Romanenkov, Y., Polozova, T., Lebedchenko, V., & Molchanova, K. (2024). The impact of digitalization on the economic growth of the European Union: An empirical study. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 3(13 (129)), 46-56. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2024.304256>

Rong, K. (2022). Research agenda for the digital economy. *Journal of Digital Economy*, 1(1), 20-31. <https://doi.org/10.1016/j.jdec.2022.08.004>

Sirimanne, S. N., & Fajarnes, P. (2021). *Digital economy report 2021: Cross-border data flows and development: For whom the data flow*. United Nations Conference on Trade and Development. <https://unctad.org/publication/digital-economy-report-2021>

Sunkel, G., y Ullmann, H. (2019). *Las personas mayores de América Latina en la era digital: superación de la brecha digital*. *Revista CEPAL*, 127, 243-268. <https://doi.org/10.18356/db143bd3-es>

Shah, N., Zehri, A. W., Saraih, U. N., Abdelwahed, N. A. A., & Soomro, B. A. (2024). The role of digital technology and digital innovation towards firm performance in a digital economy. *Kybernetes*, 53(2), 620-644. <https://doi.org/10.1108/k-01-2023-0124>

Shi, P., & Cao, H. (2024). The Impact of Digital Economy Development on Economic Growth: The Intermediary Effect Based on Green Technology Innovation. *Frontiers in Business, Economics and Management*, 14(3), 195-199. <https://doi.org/10.54097/2mw2ds03>

Shplyuk, V. S. (2020). DIGITAL CONTRIBUTION TO ECONOMIC GROWTH. *Business Strategies*, 8(12), 343-348. <https://doi.org/10.17747/2311-7184-2020-12-343-348>

Sturgeon, T. J. (2021). Upgrading strategies for the digital economy. *Global Strategy Journal*, 11(1), 34-57. <https://doi.org/10.1002/gsj.1364>

Tal'atova, D. B. Q. (2024). The Role of Digitalization in Economic Growth: Experience of Uzbekistan. *American Journal of Economics and Business Management*, 7(10), 814-818. <https://doi.org/10.31150/ajebm.v7i10.2975>

UNESCO. (2015). El precio del derecho a la educación: Cuánto costará alcanzar nuevas metas en 2030. (Documento de política 18). UNESCO. <http://unesdoc.unesco.org/images/0023/002321/232197s.pdf>

Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) (2013). Informe semestral de la institución de inversión colectiva: BBVA Bonos Euskadi FI (Registro N.º 41). Comisión Nacional del Mercado de Valores.

United Nations Conference on Trade and Development. (2022). *Digital economy report 2022: Towards value creation and inclusiveness*. United Nations. <https://unctad.org/publication/digital-economy-report-2022>

Wooldridge, J. M. (2010). *Econometric analysis of cross section and panel data* (2nd ed.). MIT Press.

Xia, Y. (2024). The Impact of the Development of the Digital Economy on the Development of the Real Economy. *Highlights in Business, Economics and Management*, 28, 428-433. <https://doi.org/10.54097/0vbvx032>

Xu, G., Shan, J., Li, C., Chen, X., & Zhou, N. (2023). Study on the Innovation-Driven Effect of Digital Economy on Real Economy a Theoretical and Empirical Analysis from an R&D Perspective. *Sustainability*, 15(21), 15370. <https://doi.org/10.3390/su152115370>

Yousefi, A. (2022). The impact of the digital economy on economic growth: The case of OECD countries. *RAM. Revista de Administração Mackenzie*, 23(6). <https://doi.org/10.1590/1678-6971/eRAMD220029>.

Zhang, J., Zhao, W., Cheng, B., Li, A., Wang, Y., Yang, N., & Tian, Y. (2022). The Impact of Digital Economy on the Economic Growth and the Development Strategies in the post-COVID-19 Era: Evidence From Countries Along the “Belt and Road”. *Frontiers in Public Health*, 10. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2022.856142>

ANEXOS

Anexo 1. Base de datos de las variables

	Perio do	PIB per cápita, PPA \$ (a precios internaciona les actuales)	Índice de Desarrol lo de la Econom ía Digital (IDED)	Poblaci ón urbana (% de la poblaci ón total)	Gasto en educaci ón como % del PIB	Acceso a la electricid ad (% de la población)	Formació n bruta de capital fijo (% del PIB)
Argentina	2010	17847.61	13.41	90.849	5.02	98.8	16.641466 16
	2011	19104.99	13.33	90.99	5.29	99	17.248284 7
	2012	19430.42	14.95	91.121	5.35	99.1	15.857525 42
	2013	19928.99	14.11	91.249	5.44	99.3	16.289511 19
	2014	19487.42	14.73	91.377	5.36	100	15.979954 08
	2015	19899.15	15.04	91.503	5.78	99.7	15.564745 08
	2016	20105.76	15.39	91.627	5.55	99.9	14.272362 75
	2017	23385.07	16.95	91.749	5.45	100	15.162198 75
	2018	24410.39	20.00	91.87	4.88	100	15.251049 5
	2019	23516.83	20.81	91.991	4.77	100	14.199046 14
	2020	22393.35	21.07	92.111	5.28	100	14.282505 37
	2021	26300.27	21.90	92.229	4.64	100	17.290632 58
	2022	29808.81	22.29	92.347	4.81	100	17.570917 67
	2023	30221.50	22.74	92.463		100	18.570090 77

Bolivia	2010	6245.34	2.84	66.43	6.97	88	16.572245 35
	2011	6597.96	3.50	66.874	6.45	88.3	18.965625 63
	2012	7183.83	4.88	67.315	6.63	90.4	18.362877 24
	2013	8068.72	6.87	67.699	6.80	89.5	19.060081 83
	2014	8628.94	8.33	68.047	7.48	90	20.982049 61
	2015	8757.32	8.78	68.393	8.14	91.5	21.371059 61
	2016	9242.03	8.19	68.738	8.15	91.8	20.670484 19
	2017	10420.39	8.64	69.08	8.10	91.8	21.268355 33
	2018	10758.41	10.00	69.425	8.02	92.8	20.166089 24
	2019	11005.35	10.89	69.773	8.09	95.1	18.975259 95
	2020	9580.99	10.80	70.123	8.44	97.2	15.572138 68
	2021	11202.44	11.24	70.475	7.96	98.6	16.630311 17
	2022	12306.73	13.05	70.83	7.58	99.9	16.842054 09
	2023	12892.12	14.94	71.186		99.8	17.465089 36
Brasil	2010	14451.72	19.49	84.335	5.65	98.6	20.534673 65
	2011	15211.79	19.68	84.631	5.74	99.3	20.608964 21
	2012	15198.09	21.70	84.923	5.86	99.5	20.716712 77
	2013	15722.33	21.43	85.209	5.84	99.6	20.911921 87
	2014	15827.31	21.39	85.492	5.95	99.7	19.873028 91
	2015	14821.44	20.98	85.77	6.24	99.7	17.835807 05
	2016	14309.21	21.34	86.042	6.31	99.7	15.524327 33

	2017	14559.05	21.76	86.309	6.32	99.8	14.558986 52
	2018	15463.74	22.61	86.569	6.09	99.7	15.096911 96
	2019	16069.84	22.51	86.824	5.96	99.8	15.471169 74
	2020	16101.62	23.11	87.073	5.77	99.7	16.561021 56
	2021	18075.71	23.88	87.317	5.50	99.5	17.917849 05
	2022	19876.85	24.77	87.555		100	17.800402 39
	2023	21175.62	26.50	87.788		99.8	16.538750 69
Colombia	2010	10841.13	10.37	77.964	4.78	96.8	22.042973 2
	2011	11707.46	10.40	78.335	4.83	96.7	21.915825 42
	2012	12093.08	10.81	78.701	4.47	97	21.125209 49
	2013	12779.89	11.62	79.061	4.37	97.8	21.338397 1
	2014	13355.36	11.99	79.415	4.88	97.8	22.670509 88
	2015	13332.06	12.58	79.764	4.63	98.2	23.374781 9
	2016	14026.84	13.21	80.108	4.47	98.4	22.129657 71
	2017	14400.61	14.19	80.446	4.48	98.5	21.722791 92
	2018	15239.40	17.04	80.778	4.54	98.5	21.227871 08
	2019	16181.59	17.17	81.104	4.45	99.4	21.269107 26
	2020	15519.21	17.66	81.425	4.51	99.7	18.362075 61
	2021	17383.09	18.55	81.74	5.27	100	18.989731 97
	2022	20695.74	19.07	82.05	3.92	100	19.033862 64
	2023	20944.49	19.44	82.354		98.7	17.379160 52

Costa Rica	2010	12927.56	17.12	71.736	6.57	99	19.456409 29
	2011	13614.26	15.48	72.868	6.38	99.2	19.432515 66
	2012	14463.74	15.49	73.946	6.58	99.5	20.028855 9
	2013	15232.08	16.18	74.97	6.69	99.6	19.815610 08
	2014	16393.81	18.50	75.941	6.68	99.4	19.839949 56
	2015	17525.14	19.63	76.862	6.87	99.4	18.988926 25
	2016	19201.75	20.42	77.735	6.89	99.5	18.824543 01
	2017	20499.34	19.75	78.56	7.07	99.6	18.177760 69
	2018	21498.04	22.04	79.34	6.77	99.7	18.202866 76
	2019	23339.61	23.20	80.076	6.74	99.7	16.254166 48
	2020	22099.87	23.67	80.771	6.63	99.9	16.168153 5
	2021	23852.93	25.65	81.425	6.25	100	16.866290 41
	2022	25924.74	25.73	82.042	6.28	100	16.950366 85
	2023	28075.14	26.04	82.622		100	16.179397 33
Chile	2010	17917.90	13.24	87.074	4.19	99.5	23.015460 6
	2011	20121.68	13.29	87.132	4.06	99.6	24.720392 21
	2012	21366.18	14.30	87.189		100	26.752662 41
	2013	22201.07	15.71	87.246	4.55	99.6	26.348682 81
	2014	22553.62	17.48	87.303	4.75	100	25.473540 32
	2015	22457.88	19.33	87.36	4.90	99.7	25.470371 04
	2016	23256.50	19.84	87.422	5.37	100	24.129197 62

	2017	24295.22	20.45	87.49	5.43	99.7	22.257664 63
	2018	25305.09	22.55	87.564	5.47	100	23.049792 65
	2019	25611.76	23.54	87.643	5.63	100	24.549686 09
	2020	25350.86	24.26	87.727	5.63	100	22.566008 05
	2021	29089.85	25.09	87.817	5.00	100	23.311616 52
	2022	30820.35	26.41	87.912	4.04	100	25.294085 72
	2023	32801.38	27.35	88.012		100	23.833863 88
Ecuador	2010	8968.94	6.46	62.69	4.60	97.5	19.712771 85
	2011	9768.69	7.72	62.851	4.74	96.9	20.941017 78
	2012	10244.52	8.65	62.988	4.65	97.2	22.139592 38
	2013	11295.61	9.07	63.125	4.93	98	23.925346 47
	2014	11835.61	10.35	63.261	5.21	99	23.483889 27
	2015	10877.75	11.00	63.398	5.11	98.8	22.541504 61
	2016	10881.49	11.55	63.534	4.36	98.7	20.714833 78
	2017	11793.48	11.92	63.67	4.61	99.2	21.461228 62
	2018	12186.88	12.00	63.821	4.62	98.7	20.988421 9
	2019	12543.01	12.64	63.986	4.25	99.1	20.654928 92
	2020	11526.80	12.95	64.166	4.26	98.9	17.995442 61
	2021	13507.44	13.61	64.361	3.65	100	19.074923 19
	2022	15198.07	14.26	64.57	3.60	100	20.128399 72
	2023	15918.52	15.07	64.792	3.89	98.7	19.652906 89

El Salvador	2010	6247.91	9.67	65.452	4.05	91.6	14.75309954
	2011	6593.68	10.14	66.325	3.90	92.6	16.28754601
	2012	6708.39	10.25	67.187	3.71	93.7	16.59620829
	2013	7092.59	10.99	68.036	3.80	95	17.53425044
	2014	7503.71	11.00	68.874	3.82	95.1	15.44477232
	2015	7933.74	11.69	69.7	3.91	95.4	15.69217655
	2016	8455.62	11.79	70.501	3.83	96	15.490279
	2017	8965.22	11.91	71.275	3.73	96.8	16.02878236
	2018	9203.76	12.92	72.023	3.61	97	17.16942375
	2019	9756.75	13.23	72.746	3.39	97.4	17.75970067
	2020	9392.69	14.00	73.444	3.66	99.7	17.45550674
	2021	10809.71	14.32	74.118	3.58	97.9	21.04503852
	2022	11875.96	14.43	74.767	3.26	100	21.69510568
	2023	12679.58	14.91	75.393	3.17	98.3	22.0267042
Guatemala	2010	6510.10	6.01	48.403	2.85	84.3	15.04883901
	2011	6784.45	5.79	48.701	2.97	84	15.04591634
	2012	7258.32	5.98	49	3.01	86.8	15.02692489
	2013	7699.95	6.37	49.311	2.89	88.1	15.09056771
	2014	8236.66	6.83	49.634	2.99	85.5	15.17177758
	2015	8934.00	7.51	49.971	3.03	90.5	14.51658077
	2016	9201.43	8.25	50.319	2.94	91.8	13.87171705

	2017	9560.18	9.18	50.68	2.95	93.3	13.609429 34
	2018	9946.80	11.28	51.054	3.13	94.2	13.695895 26
	2019	10755.88	12.32	51.439	3.19	95.4	14.379292 63
	2020	10947.37	12.37	51.836	3.30	96.6	13.702460 48
	2021	11825.14	12.16	52.245	3.11	97.9	16.126861 42
	2022	13014.02	12.77	52.666	3.23	99.1	16.704175 48
	2023	13745.36	13.69	53.098	3.18	100	16.183984 97
Honduras	2010	3757.55	7.14	51.885		81	21.555869 64
	2011	3900.71	6.64	52.543		82.2	24.440777 75
	2012	4016.35	6.66	53.202	6.30	83.6	24.371015 79
	2013	4137.33	7.73	53.858	5.87	87.2	23.585420 28
	2014	4460.06	8.19	54.514	7.09	88.7	22.285440 03
	2015	4845.60	7.94	55.165	6.41	90	23.683029 64
	2016	5186.16	8.32	55.813	6.10	91.6	22.034538 1
	2017	5620.65	9.75	56.457	5.74	86.5	23.532148 33
	2018	5633.38	11.21	57.096	6.06	91.6	24.747355 61
	2019	5784.93	11.65	57.73	5.93	91.1	22.804713 47
	2020	5384.70	11.73	58.359	5.98	93.1	18.284069 21
	2021	6202.98	11.52	58.982	5.81	94.1	22.666191 47
	2022	6805.49	11.33	59.6	4.44	94.4	22.491088 63
	2023	7178.34	11.32	60.212	4.05	95.6	24.206141 21

México	2010	15908.86	17.04	77.815	4.94	99.2	22.553097 16
	2011	17266.81	16.97	78.111	4.90	99	23.472068 79
	2012	18004.79	18.00	78.405	4.88	99.1	23.688207 34
	2013	18170.26	18.79	78.699	4.51	99.1	21.990185 78
	2014	18820.80	19.02	78.993	5.07	99.2	21.671307 07
	2015	19075.34	19.07	79.285	5.05	99	23.164183
	2016	20104.58	19.37	79.577	4.76	99.5	23.727719 44
	2017	20488.72	19.85	79.867	4.40	100	23.225539 78
	2018	20921.48	21.42	80.156	4.14	99.5	23.047472 79
	2019	20964.28	22.41	80.444		99.6	21.665974 01
	2020	19354.12	22.98	80.731	4.50	99.4	20.107528 06
	2021	20782.59	23.86	81.016	4.25	100	21.309732 55
	2022	23387.22	24.28	81.32		100	22.462262 15
	2023	24917.19	24.81	81.582		99.7	24.251015 52
Nicaragua	2010	4042.22	4.28	56.917	4.48	80.1	21.174325 86
	2011	4324.71	4.65	57.113		81.2	24.618353 7
	2012	4507.94	5.01	57.309		81.3	28.064905 06
	2013	4710.57	5.09	57.505		81.9	28.344302 08
	2014	5067.75	6.00	57.7	4.08	81.9	27.333391 7
	2015	5448.89	6.93	57.895	4.08	83.2	29.263719 17
	2016	5882.37	7.10	58.09	4.08	83.9	27.643907 74

	2017	6225.35	7.73	58.299	4.36	84.6	26.761610 5
	2018	5935.17	8.85	58.522	3.57	85.2	22.384838 49
	2019	5981.11	10.41	58.76	4.60	85.7	16.457131 72
	2020	6274.09	10.87	59.012	4.58	86	18.174011 28
	2021	7119.17	11.35	59.277	4.09	86.3	23.198401 48
	2022	7796.69	11.51	59.556	3.79	86.5	21.429703 74
	2023	8319.98	12.50	59.849		88.3	21.246910 2
Panamá	2010	15572.58	17.48	65.14		86.9	29.148515 53
	2011	17473.77	17.20	65.437	3.16	88.6	30.570153
	2012	19473.25	16.81	65.741		89.3	34.856173 91
	2013	21923.68	22.85	66.052		89.1	38.714327
	2014	24376.08	19.40	66.371	3.17	90.8	40.204246 65
	2015	27245.28	19.48	66.696	3.37	91.6	39.235968 8
	2016	30276.71	16.64	67.027	3.43	92.4	38.315987 92
	2017	33533.33	16.64	67.365	3.49	93.7	39.336273 5
	2018	32463.54	18.44	67.709	3.45	93.8	38.674556 81
	2019	33239.73	18.83	68.059	3.09	93.9	37.046579
	2020	27017.00	19.21	68.414	4.30	95.3	23.665220 69
	2021	30932.76	19.79	68.775	3.71	95.3	27.434266 31
	2022	36333.13	20.38	69.141	3.37	95	29.689483
	2023	39813.39	21.67	69.512		97	32.279018 58
Uruguay	2010	17872.54	12.92	94.414		99.3	19.070104 52
	2011	19135.36	13.74	94.612	4.15	99.2	19.118567 64

2012	19495.42	14.85	94.739	4.09	99.6	22.153383 55
2013	20661.38	15.24	94.843	4.24	99.6	21.842503 23
2014	21867.81	15.80	94.945	4.27	99.7	21.438122 81
2015	22168.61	16.35	95.045	4.21	99.7	19.786236 52
2016	22840.55	16.92	95.144	4.36	99.7	16.943596 63
2017	23606.63	17.81	95.24	4.42	99.8	16.239506 1
2018	24386.49	19.50	95.334	4.60	99.8	14.756125 2
2019	25782.69	21.38	95.426	4.63	99.9	14.491048 92
2020	25725.26	22.00	95.515	4.54	100	15.407298 86
2021	29431.89	22.96	95.603	4.46	100	17.711288 05
2022	33000.92	24.22	95.688	4.51	100	19.176346 4
2023	34470.93	24.99	95.771	4.37	100	17.370267 75

Anexo 2. Modelo econométrico corregido

```

Group variable:  id                      Number of obs   =      174
Time variable:  year                    Number of groups =      14
Panels:         heteroskedastic (unbalanced)  Obs per group:
Autocorrelation: common AR(1)              min =      10
                                              avg = 12.428571
                                              max =      14

Estimated covariances   =      14          R-squared       = 0.9951
Estimated autocorrelations =      1          Wald chi2(4)     = 367.17
Estimated coefficients   =      5          Prob > chi2      = 0.0000

```

ln_ppc	Het-corrected					
	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
ided	.0376566	.0046127	8.16	0.000	.0286159	.0466973
pu	.0236669	.0028824	8.21	0.000	.0180176	.0293163
ge	-.0393383	.0136643	-2.88	0.004	-.0661199	-.0125567
fbc	.0166119	.0037689	4.41	0.000	.009225	.0239987
_cons	7.041329	.220844	31.88	0.000	6.608483	7.474176
rho	.9107099					