

Incidencia de las TIC sobre la expansión económica en Ecuador: Un enfoque hacia el desarrollo sostenible

Impact of ICTs on economic expansion in Ecuador: A focus on sustainable development

Daniel Quizhpe¹ | Pablo Ponce¹

¹Carrera de Economía, Universidad Nacional de Loja, Loja, Ecuador

Correspondencia

Pablo Ponce, Carrera de Economía, Universidad Nacional de Loja, Loja, Ecuador
Email: pablo.ponce@unl.edu.ec.

Agradecimientos

Club de Investigación de Economía (CIE)

Fecha de recepción

Mayo 2022

Fecha de aceptación

Julio 2022

Dirección

Bloque 100. Ciudad Universitaria Guillermo Falconí. Código Postal: 110150, Loja, Ecuador

RESUMEN

El empoderamiento digital de sectores globalizados permite alcanzar un estilo de vida superior, gozando de mejores plazas de trabajo, mayor calidad educativa y mayor productividad en cuanto pueda otorgar la inclusión digital, en contraposición a los sectores vulnerables y con limitaciones económicas, donde una brecha digital de 11,4 % se traduce en obstáculos en el crecimiento económico y desarrollo social. Por lo tanto, esta investigación tiene como objetivo evaluar la incidencia de las TIC en el crecimiento económico de Ecuador, periodo 2008-2018. Para lo cual, se procesó toda la información anual de 21 provincias del Ecuador, que consta en la Encuesta Nacional de Empleo, Subempleo y Desempleo (ENEMDU, 2019) y la Encuesta Tecnológica (ET, 2019) publicadas por el INEC (2019). Se utilizaron técnicas econométricas de datos de panel, a través de la aplicación de un modelo de mínimos cuadrados generalizados (GLS). Los resultados muestran una relación positiva entre el crecimiento económico y las TIC, cuya relación mejora si las personas cuentan con un mayor grado de escolaridad, mayor edad, son mestizos y viven en el área urbana. Las políticas públicas deben ir enfocadas en reforzar la infraestructura digital, además, adoptar medidas disminuyan la exclusión digital a través de la educación para alcanzar un desarrollo sostenible.

Palabras clave: Crecimiento Económico; TIC; Productividad; Datos de panel.

Códigos JEL: J24. E22. L25. O47.

ABSTRACT

The digital empowerment of globalized sectors allows achieving a superior lifestyle, enjoying better jobs, higher educational quality and higher productivity as soon as it can grant digital inclusion, as opposed to the vulnerable and economically constrained sectors, where a digital divide of 11.4 % translates into obstacles to economic growth and social development. Therefore, this research aims to evaluate the incidence of ICT on economic growth in Ecuador, 2008-2018. For this, all the annual information of 21 provinces of Ecuador, which is recorded in the National Survey of Employment, Underemployment and Unemployment (ENEMDU, 2019) and the Technological Survey (ET, 2019) published by INEC (2019), was processed. Econometric panel data techniques were used, through the application of a generalized least squares (GLS) model. The results show a positive relationship between economic growth and ICTs, whose relationship improves if people have a higher degree of schooling, older, are mestizos and live in the urban area. Public policies should focus on strengthening digital infrastructure, and take measures to reduce digital exclusion through education to achieve sustainable development

Keywords: Safeguards; Imports; Time series; VAR.

JEL codes: J24. E22. L25. O47.

1 | INTRODUCCIÓN

En la actualidad, hablar del rol de las Tecnologías de Información y Comunicaciones (TIC de aquí en adelante), que en nuestro estudio está representada por el acceso a un celular; en el crecimiento económico de los países en desarrollo, es buscar una solución para superar los obstáculos locales e internacionales de las diferentes sociedades (Song, 2021), especialmente cuando se ha reconocido que estas herramientas han venido impulsando el desarrollo de las economías que se encuentran en el proceso de promover una cultura tecnológica como fuente de crecimiento económico y social (Erazo, Morales, Guevara, 2018). Sin embargo, su incidencia no ha alcanzado las expectativas, puesto que sus beneficios se distribuyen de manera desigual (Alderete Gutiérrez, 2018).

En este contexto, el débil acceso de las TIC en los países en vías de desarrollo podría atribuirse a condiciones particulares, como la desigual distribución en el acceso y uso de las nuevas tecnologías. En los estudios más recientes se sostienen de manera convincente que la separación entre las personas que manejan y tienen acceso a las TIC y quienes no, ha creado un problema social denominado Brecha Digital (Dimaggio, 2019) que ha generado una problemática de exclusión y un estado de restricción, derivado de la escasez de recursos económicos, el desconocimiento, la infraestructura del contexto, limitaciones en educación y alfabetización informacional, restricciones de acceso a mercados laborales y paradigmas mentales socioculturales (Ocampo, 2019).

El desconocimiento del uso e implementación de las TIC en la vida diaria, genera un alto índice de exclusión social y laboral, puesto que se requieren personas con conocimientos básicos y habilidades que faciliten el acceso a la red, ya que no basta con tener equipos y artefactos tecnológicos, sino saber cómo utilizarlos (Serrano Martínez, 2018). Asimismo, para Enríquez (2019) la etapa modernista da lugar a la creación de sociedades diferentes: una que da paso a la inclusión digital de pocos, porque goza de riquezas empoderadas gracias al acceso a la información y conocimiento, y la otra que se encuentra en la pobreza, donde los bajos recursos desencadenan el difícil acceso a la información y aumentan la exclusión digital que se profundiza aún más por factores educativos, sociales, políticos y culturales. Siendo la población femenina la más afectada, con 12,1 % y el área rural con 20 % de analfabetismo digital (INEC, 2019).

En 2012, el Gobierno de Ecuador, a través de la SENPLADES (Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo) materializó la idea de avanzar acorde a los avances tecnológicos y por supuesto, a la globalización, iniciando con la incorporación generalizada de las nuevas tecnologías a los sistemas productivos, educativos y administrativos (Fuentes, 2018). Es por ello, que Ecuador, gracias al desarrollo de la infraestructura troncal y aumento de la penetración de los servicios básicos de telecomunicaciones, como: la cobertura poblacional de servicios móviles, que alcanzó el 96 % de población en 2015; despliegue de las redes avanzadas de banda ancha móvil, que alcanzaron una cobertura de 90 % y la fuerte penetración de fibra óptica de aproximadamente 60.000 km; logró reducir considerablemente el analfabetismo digital, pasando de 32,4 % en 2008 a 11,4 % en 2019 (MINTEL, 2016).

Para 2020 el 95,5 % de cantones se conecta a la red troncal y el 96,3 % de parroquias al servicio de acceso a internet. El despliegue de infraestructura móvil alcanza 64,9 % en 1.003 de 1.042 parroquias a escala nacional que disponen de radiobases. Las operadoras accedieron a compartir la infraestructura y la configuración de antenas con el fin de extender los servicios móviles. Es por ello, que actualmente, 873 parroquias cuentan con una cobertura poblacional del 96,8 % de 2G+3G y 50,7 % de 4G. Aún falta conectar alrededor del 3,24 % de la población con 68,4 % de suscriptores únicos en telefonía móvil y 64,2 % de penetración de internet fijo o móvil (MINTEL, 2020).

Esta investigación toma como referencia el crecimiento económico propuesto por Katz (1936) el cual propone la necesidad de un cambio ideal para generar crecimiento económico a través de las TIC, ya que estas han adquirido una importancia creciente no sólo por el hecho de generar valor por sí mismas a nivel sectorial sino por el impacto significativo generado en los sectores de la economía. En este sentido, Stanley, Doucouliagos y Steel (2019) y Venturini (2019) indican que la inversión en TIC estimula el crecimiento económico a través de la creación de un producto novedoso, creando nuevos modelos de negocio y mejorando los procesos de producción.

Del mismo modo, las investigaciones de Otoo y Song (2021); Vu (2019); Vu, Hanafizadeh y Bohlin (2020) documentan que las TIC fomentan la difusión de tecnología, aprendizaje e innovación, fortalecen la calidad de la toma de decisiones, dan lugar a la reducción de costes que mejoran la demanda y curva de oferta y generan un mayor crecimiento económico, ya que son los países en desarrollo, los que mayormente se benefician de la penetración de las TIC en sus economías.

Los trabajos empíricos que se toman de referencia para esta investigación son diversos, estos relacionan el impacto de las TIC en el crecimiento económico, sin embargo, no se encontró mayor evidencia de estudios a nivel nacional que detallen esta relación, pues pese a que dicha relación ha sido estudiada hace más de 15 años en varias latitudes, y está ampliamente documentada en el mundo desarrollado, en Ecuador esta discusión apenas ha iniciado, por ello decimos que este trabajo se diferencia de otros estudios por la razón de que analiza la relación de las TIC y el crecimiento económico a nivel nacional con datos panel. Contribuimos a los estudios comparativos sobre el crecimiento y las TIC de las siguientes maneras. Primero, utilizamos un conjunto de datos y evidencia empírica más reciente. Nuestro conjunto de datos abarca información desde 2008 hasta 2018. Además, examinamos la incidencia individual de los dispositivos móviles sobre el crecimiento económico. También utilizamos el modelo de mínimos cuadrados generalizados (GLS) para abordar y corregir los problemas de autocorrelación y heterocedasticidad (Acheampong, Adams, Boateng, 2019). Finalmente, este estudio es pionero en describir de forma econométrica la incidencia de las TIC en el crecimiento económico de Ecuador, considerando distintos factores sociales y económicos.

Posteriormente el estudio sustenta tres hipótesis: La primera es que los altos niveles de inversión en TIC aumentan significativamente el crecimiento económico. La segunda es que existe una relación positiva entre las TIC y el crecimiento económico. Y la tercera es que diversos factores económicos sociales inciden en el aumento del crecimiento económico. En consecuencia, el objetivo de esta investigación es evaluar el rol de las TIC en el crecimiento económico de Ecuador, periodo 2008-2018. Para el presente estudio, se procesó toda la información anual de 21 provincias del Ecuador.

Los resultados principales manifestaron una relación positiva entre el crecimiento económico y las TIC, cuya relación mejora si las personas cuentan con un mayor grado de escolaridad, mayor edad, son mestizos y viven en el área urbana. Esto refuerza la idea que las decisiones de política para reducir la brecha digital no solo deben de ir enfocadas en reforzar la infraestructura digital, sino también adoptar medidas que puedan disminuir la exclusión digital a través de la educación y reducir los costos de insumos digitales, a través de la consolidación de un modelo de innovación tecnológica que incluya a las alianzas público-privadas y sociedad civil.

Formalmente, el trabajo investigativo está estructurado en cuatro secciones consecuentes a la introducción. En la segunda consta la revisión de la literatura y la derivación del modelo econométrico. La tercera plantea la metodología utilizada y la descripción de las fuentes estadísticas. La cuarta sección contiene la discusión de resultados con la literatura previa. Finalmente, la quinta sección muestra las conclusiones de la investigación y las posibles implicaciones de política pública; la bibliografía y anexos.

2 | REVISIÓN DE LITERATURA PREVIA

La teoría que respalda la relación entre las TIC y el crecimiento económico es la de Katz (1936) quien propone la necesidad de un cambio ideal para generar crecimiento económico a través de las TIC, ya que estas han adquirido una importancia creciente no sólo por el hecho de generar valor por sí mismas a nivel sectorial, sino por la incidencia significativa generada en los sectores de la economía. El autor sostiene la idea de llevar a las sociedades a una evolución por medio de la economía de la información, con especial énfasis en el estímulo de la adopción de las TIC en la economía para el fortalecimiento del crecimiento económico. No obstante, se debe considerar otros factores que determinan del crecimiento económico de forma complementaria. En este sentido, este apartado se divide en siete grupos, en función de las variables explicativas utilizadas: capital humano, edad, población envejecida, tasa de pobreza por ingresos, etnia, sector público y el área.

En el primer grupo se encuentra estudios más recientes como el de Vedia y Chasco (2020), quienes en su estudio para América del Sur mediante un análisis empírico de datos panel donde analizan los determinantes del crecimiento económico, destacan que el crecimiento económico es impulsado fuertemente en el largo plazo por la acumulación de capital humano. Asimismo, Dzang y Osman (2021) en su trabajo donde analizan la relación entre el capital humano y el crecimiento económico mediante regresiones en series de tiempo, utilizando la variable años de escolaridad como proxy de capital humano y PIB, encuentran que un incremento en el capital humano aumenta el crecimiento económico en 1.02 % a largo plazo. Del mismo modo, Vázquez, Sánchez y Loaiza (2020) en su investigación sobre la relación entre el PIB per cápita y el logaritmo de matrícula primaria de Ecuador, utilizando un enfoque de panel dinámico, encuentran que una mayor inversión en capital humano tiene un impacto positivo en el producto per cápita, tanto en el corto como en el largo plazo. Del mismo modo, los estudios de Mora, Vicente, Villegas y Alvarado (2019) realizado para Ecuador mediante series de tiempo y el de Peralta (2019) realizado para América Latina mediante datos de panel, encuentran que cuando el logaritmo del capital humano incrementa, también lo hace el PIB, resultando una relación positiva y altamente significativa entre las dos variables.

Mora y García (2021) en su estudio para México, encuentran que los mayores niveles de escolaridad provocan mayores impactos de las TIC en el sector urbano que rural; en lo que al acceso de las TIC se refiere, en el sector rural, haber terminado el bachillerato, se traduce en un aumento del 2,2 % en la probabilidad de tener acceso a las TIC, mientras que el sector urbano es de un 10,0 %; lo que, a su vez, se traduce en un mayor crecimiento económico. El acceso a las TIC es un predictor positivo de la alfabetización de los estudiantes (Qin, 2021), lo que a futuro ayuda enormemente empleabilidad (Sar Misra, 2020). Asimismo, la alfabetización es un predictor positivo del acceso a las TIC (Mora-Rivera García, 2021), pues los individuos con mayores niveles de capital humano tienen mayores probabilidades de acceder a las TIC (Martínez-Domínguez, 2020), lo cual, a su vez, mejora su calidad de vida (Alhassan Adama, 2021). De ahí, la importancia de priorizar la asignación de recursos a la educación digital que fortalezca el capital humano (Kallal, Haddaji, Ftiti, 2020).

En esa misma línea, Vu (2019); Ali, Alam y Rafiq (2020) destacan que el capital humano es más efectivo en el aumento del crecimiento económico, con el uso de las TIC, ya que mejora el acceso a la información, el aprendizaje y la comunicación. En esa línea, los estudios de Habibi y Zabardast (2020) indican que las TIC ejercen un impacto positivo mayor en el crecimiento económico en los países de la OCDE, donde el acceso a la educación es mejor, a diferencia de los países de Oriente Medio. Dentro del mismo marco teórico, encontramos que los estudios de Skorupinska y Torrent-Sellens (2020)

argumentan que las TIC aportan mejoras a la empresa siempre que los trabajadores hayan alcanzado las habilidades tecnológicas necesarias; pues el valor de sofisticación de una industria está fuertemente relacionado con su nivel de habilidad (Bustos Yildirim, 2020). En este sentido, los estudios de Kumar, Stauvermann y Samitas (2019) demuestran que las inversiones en TIC conducen a un aumento de la productividad total, siempre que exista una fuerza laboral calificada y con la experiencia necesaria para ello; considerando que las TIC generan un impacto adicional, por las innovaciones que alrededor de ellas se producen. En ese sentido, Koutroumpisa, Leiponen y Thomas (2019) en su estudio de datos de panel para empresas europeas, encuentran que el elevado capital humano en las empresas de TIC, tiene un efecto mayor en el crecimiento económico. Sobre todo, las empresas de TIC más pequeñas y maduras, pues tienen más posibilidad de dominar nichos de mercado, gracias a la gran experiencia y especialización del personal adulto antiguo, lo que les ayuda a responder a las oportunidades tecnológicas para desarrollar productos y servicios innovadores.

En contraposición, Bhagwati (2019) afirma que la educación produce efectos negativos, en lo que a la distribución de la renta se refiere, ya que mientras mayor es el nivel de educación de los individuos, su introducción al mercado de trabajo es más favorable que los menos formados, suponiendo una forma desigualitaria de distribuir la renta; además, los incrementos retributivos, por el alto nivel de formación, provoca tensiones inflacionistas que impiden el fortalecimiento del crecimiento sostenible y reducción de la brecha. Giuri, Torrisi y Zinovyeva (2020) por su parte, en su investigación para Nigeria, afirman que no existe una complementariedad entre las TIC y las habilidades, porque son temas muy diferentes y por lo tanto no influyen en el crecimiento económico.

El segundo grupo relaciona la edad y el crecimiento económico, de esta forma encontramos a Xueliang (2020) quien, en su estudio para 30 países de la OCDE, quien destaca que, en el desarrollo de la autoeficacia de las TIC, respecto a la población adolescente, la restauración de sus necesidades motivacionales, es un factor tan importante como el uso de las TIC, ya que tanto los factores conductuales como los motivacionales son considerados en la práctica. Nadezda (2020), por su parte, en su estudio para las industrias de Rusia, encontró que existe una débil conexión entre los efectos de población joven en la productividad laboral; pues Rusia aún no ha acumulado una masa crítica para la extensión de formación de las TIC para poder lograr una influencia significativa en el crecimiento económico; debido a que los jóvenes requieren un período de tiempo y recursos suficientes para alcanzar la madurez en el manejo de las TIC y por ende, el crecimiento de la productividad laboral. Asimismo, Antonz (2019) y Slusarczyk (2020) añaden que es necesario contrarrestar los efectos negativos que la introducción de las TIC puede generar, como el aumento del desempleo o la exclusión laboral.

En el tercer grupo, que relaciona la población envejecida y el crecimiento económico, se encuentra Bloom, Canning y Fink (2020) y Khan, Mafizur y Khanam (2020) en su estudio sobre las relaciones a corto y largo plazo entre la población envejecida (más de 65 años) y el crecimiento económico en Bangladesh utilizando datos de series de tiempo para el período entre 1972 y 2015, quienes encuentran que existe una relación positiva a largo plazo entre el envejecimiento de la población y el PIB real per cápita, dado que hay un creciente proceso de formación en la economía. Por tanto, la población anciana, no es motivo de preocupación para Bangladesh, siempre que la formación de capital per cápita sea mayor que el del envejecimiento de la población per cápita. Del mismo modo, Acemoglu y Restrepo (2019) argumentan que los países que experimentan un envejecimiento más rápido han crecido más rápidamente debido a la adop-

ción más rápida de tecnologías de automatización. En las primeras etapas de un cambio demográfico en la mayoría de países, a medida que aumenta la proporción de la población de edad avanzada, la proporción de la población en edad de trabajar también tiende a aumentar (Leea Shinb, 2019).

Asimismo, Bloom, Canning y Fink (2020) en su estudio para los países de la OCDE afirman que es probable que los países experimenten descensos modestos, pero no catastróficos, en la tasa de crecimiento económico, gracias a las respuestas de comportamiento (mayor participación femenina en la fuerza laboral) y las reformas políticas (aumento en la edad legal de jubilación) que mitigan las consecuencias económicas negativas de una población de edad avanzada. Además, la disminución de las tasas de fertilidad aumenta las relaciones entre la población activa y la población envejecida, ya que la proporción cada vez menor de jóvenes compensa con creces la inclinación de los adultos hacia las edades más avanzadas. Estos factores sugieren que el envejecimiento de la población no obstaculiza significativamente el ritmo de crecimiento económico (Bloom, Canning, Fink, 2020).

Leea, Songa y Kwakb (2020) en su estudio para Japón y Corea sobre la relación entre el envejecimiento y la productividad laboral, encontraron que el efecto positivo entre la productividad y los trabajadores mayores se da debido a que dichos individuos incrementan sus ahorros y reducen su consumo mucho antes de que realmente ocurra dicho envejecimiento; es decir, las personas tienden a ahorrar más anticipándose al envejecimiento, lo que provoca una presión a la disminución de la tasa de interés y por lo tanto, el crecimiento económico aumenta (Belyakov, Kurbatskiy, Pretner, 2020). Además, el envejecimiento tiene efectos positivos sobre la productividad laboral, siempre que esa fuerza laboral se ubique en industrias con una gran proporción de uso de TIC en el capital social (Leea Kwakb, 2020). Sin embargo, Leea y Shinb (2019) quienes en su estudio de datos de panel de 142 países asiáticos para el período de 1960 a 2014 sobre los efectos del envejecimiento de la población sobre el crecimiento económico, encontraron que el envejecimiento de la población representado por la proporción de la población de edad avanzada (o la tasa de dependencia de la vejez) afecta negativamente el crecimiento económico solo cuando alcanza un cierto nivel alto y sus efectos negativos se profundizan a medida que aumenta el envejecimiento de la población.

La relación no lineal está asociada con la relación histórica no lineal entre las proporciones de población anciana y en edad de trabajar, especialmente en los países de Asia, es decir, que cuando la proporción de la población de edad avanzada es muy alta, la proporción de la población en edad de trabajar disminuye, debido a que dichos países en los últimos años están experimentando un envejecimiento de la población a un ritmo muy alto. De manera similar, utilizando el modelo de ajuste parcial en un marco de panel y un conjunto de datos para 80 países para el período 1960-2005, Lee et al. (2019) encuentran que el envejecimiento de la población frena el crecimiento económico. Del mismo modo, Bloom, Canning y Fink (2020) afirman que la proporción de la población de 60 años o más aumentará en casi todos los países del mundo hasta el 2050. Este envejecimiento reduce la participación en la fuerza laboral y las tasas de ahorro, lo que aumenta la preocupación por una desaceleración del crecimiento económico. En comparación con los trabajadores de mediana edad (más generalmente, la población en edad de trabajar), los ancianos participan menos activamente en la fuerza laboral, sus productividades son menores (Skirbekk, 2019), y ahorran menos (Horioka Niimi, 2020). Por lo tanto, si un número de personas de la población en edad de trabajar es reemplazado por un número equivalente entre la población de edad avanzada, en igualdad de condiciones, el envejecimiento de la población de un país obstaculiza su crecimiento económico, al imponer una carga demográfica significativa.

En el cuarto grupo, que relaciona la tasa de pobreza y el cre-

cimiento económico, encontramos los estudios de Breunig y Maheed (2019), quienes destacan que altos niveles de pobreza impactan de manera negativa y significativa el crecimiento económico, dicho impacto aumenta a medida que aumenta la pobreza. Asimismo, Ravallion (2019) encuentra un impacto negativo de la pobreza sobre el crecimiento, sobre todo en los países más pobres (Gründler Scheuermeyer, 2020). En esa misma línea, Mushtaq y Bruneau (2019) en su estudio de datos de panel para 62 países, encuentran una relación positiva entre la difusión de las TIC con la inclusión financiera y una relación negativa con la pobreza y desigualdad. Debido a que el financiamiento accesible y oportuno tiene el potencial para sacar a los pobres de la pobreza. Es decir, que existen efectos reductores de la pobreza y desigualdad cuando la inclusión financiera utiliza a las TIC como instrumentos (Gaudio, Porzio, Sampagnaro, Verdoliva, 2020), por lo tanto, el crecimiento económico aumenta y la pobreza y la desigualdad disminuyen. De igual manera, Erlando, Riyanto y Masakazu (2020) afirman que la inclusión financiera reduce la pobreza y aumenta el crecimiento económico, del este de Indonesia. Aunque en la actualidad la pandemia de COVID-19 en curso aumenta el riesgo de acabar con años de progreso en la reducción pobreza global, las mejoras urgentes en inclusión financiera podrían reducir sustancialmente el impacto sobre la pobreza y mantener un crecimiento económico sostenido (Gutiérrez-Romero Ahamed, 2020).

En contraposición, Krishna, Kapila, Porwal y Singh (2019) y Wade (2020) sostienen que aunque durante muchos años hubo una amplia aceptación del efecto positivo del crecimiento de las TIC, la literatura más reciente sugiere que el crecimiento económico no es suficiente para aliviar la pobreza, particularmente en presencia de altos niveles de desigualdad, como lo es el caso de la mayoría de los países de ingresos medio-bajos.

El quinto grupo relaciona la población mestiza y el crecimiento económico, de esta forma encontramos a Goren (2020), quien en su estudio para grupos de países, utilizando técnicas econométricas de datos de panel, donde investiga sobre la relación entre la etnia y el crecimiento económico, encuentra que la diversidad étnica produce efectos directos positivos en el crecimiento económico de los países, a través del comercio internacional (por la existencia de redes étnicas o culturales, habilidades laborales más diversas, preferencias de consumo diversas y producción empresarial diversa) y de las elevadas tasas netas de fecundidad, lo que es beneficioso en las economías avanzadas porque generan una mayor integración comercial internacional y la posibilidad de rejuvenecer a la población. Sin embargo, Easterly y Levine (2019) han demostrado que los países de diversidad étnica son más propensos a experimentar comportamientos de búsqueda de rentas por diferentes grupos étnicos, lo que dificulta el consenso del uso de bienes públicos como infraestructura, educación y buenas políticas gubernamentales. Además, como enfatizan García-Montalvo y Reynal-Querol (2020), cuando una sociedad está dividida por líneas étnicas, pueden surgir tensiones y otras divisiones. Esto, a su vez, llevaría a algunos individuos a dedicar sus recursos (tiempo, trabajo, capital) a lograr poder político. Estos costos sociales, producen un uso no productivo de insumos y reducen las inversiones en sectores productivos y, por lo tanto, inhiben el crecimiento económico.

Como señaló Annett (2019), los países de diversidad étnica se caracterizan por poseer entornos políticos inciertos, donde las actividades de inversión son sensibles y donde la corrupción es, en gran medida, causante de la desigualdad étnica que disminuye el crecimiento económico (Berdiev, Goel, Saunoris, 2020). Respecto al desempeño escolar, Ogbu y Simons (2020) argumentan que, en el caso de las minorías involuntarias, su larga experiencia de discriminación, racismo y conflictos conduce a que desconfían de las instituciones del grupo étnico gobernante, ya que creen que las escuelas públicas no educarán a los niños como lo hacen con los niños del grupo étnico gobernante. La discriminación social contra los grupos minoritarios

(como denigración de la cultura y el idioma minoritarios, la segregación social y residencial) los desalienta de invertir en escolaridad debido a la percepción de menores recompensas de empleo futuro y salarios por logros educativos.

En el sexto grupo, que relaciona el sector público y el crecimiento económico, se encuentra Shahena, Kotania, Kakinakae y Managi (2020) quienes en su estudio con datos de panel sobre el impacto del sector público en el crecimiento económico en Egipto durante el periodo 1998- 2012, encontraron que son los empleados altamente educados los que se sienten atraídos y permanecen a largo plazo en el sector público. En esta misma línea, Uyar et al. (2021) en su estudio para 50 países, afirman que los gobiernos y la digitalización de los servicios gubernamentales desempeñan un papel importante para aliviar la evasión fiscal y con ello incrementar el crecimiento económico; es decir, la digitalización tiene un efecto más fuerte en la moderación de la evasión fiscal en países donde la adopción de TIC es mucho más fuerte. Pues, el desarrollo de modelos de negocios digitales, como la banca en línea y el comercio electrónico, la provisión de información y servicios en línea, la adopción de las TIC por la sociedad y los ciudadanos; reducen la evasión fiscal; por ello, es importante mejorar las estructuras de gobierno electrónico y los sistemas de presentación electrónica para de esa manera facilitar las declaraciones, pagos del impuesto sobre la renta de los contribuyentes, etc. El gobierno electrónico es efectivo en su totalidad, con una mayor influencia de la infraestructura de telecomunicaciones (Elbahnasawy, 2021).

Sin embargo, Goren (2020) afirma que gran proporción de estas personas poseen un elevado comportamiento de búsqueda de rentas (como unirse al ejército o convertirse en funcionarios del gobierno), por lo que la asignación de talento en la economía se ve alterada; debido a la falta de protección de los derechos de propiedad, especialmente en Países del África subsahariana. Estas actividades generalmente redistribuyen la riqueza, pero no crean nueva riqueza, conduciendo a una menor productividad y crecimiento de los ingresos. Al reasignar personas de las actividades empresariales a la búsqueda de actividades que generen rentas, la acumulación de capital físico se ve obstaculizada por un deficiente progreso tecnológico, ya que según Kumar y Dahiya (2019) mencionan que, si bien es cierto, los gobiernos están trabajando por construir un gobierno electrónico, a menudo esto ha resultado costoso y, a veces, difícil de usar.

Finalmente, el séptimo grupo contiene estudios que relacionan la población urbana con el crecimiento económico, por ejemplo Huang, Hong y Ma (2020) en su estudio sobre la relación entre el área urbana y el crecimiento económico para 273 distritos municipales en China utilizando un modelo espacial de Durbin, encuentran que la externalidad de la red urbana tiene un efecto positivo y significativo en el crecimiento económico, debido a la posición central de la red en las ciudades. En esta misma línea, Wang y Zhou (2021) destacan que el desarrollo de las TIC en la ciudad impulsa el crecimiento económico, reduciendo la brecha digital. Del mismo modo, Palau (2020); Matus y Ramírez (2019) en sus investigaciones destacan la relación positiva entre el área urbana y el crecimiento económico, puesto que, en la ciudad, existe una mayor posibilidad de acceder a una conectividad vial y digital, ya que actualmente, según Thaia, Khuatb y Kimc (2020) la ciudad inteligente está construida sobre la dominación de las TIC; lo que ha permitido que los residentes desarrollen sus propios enfoques; utilizando el poder de las TIC para generar ingresos y dar forma a su (inteligente) economía local y comunidad a su manera (Kumar Dahiya, 2019). Además, Boutueil y Aguilera (2019) afirman que la expansión de los teléfonos inteligentes para los sistemas de movilidad urbana en los países en desarrollo es muy importante para fomentar el crecimiento.

Sin embargo, Jedwab, Pereira y Roberts, (2021) sostienen que las megaciudades con índices de dependencia más altos, es decir, con más niños y/o personas mayores por adulto en edad laboral,

crecen más lentamente. Kumar y Dahiya (2019) por su parte, mencionan que si bien es cierto, los gobiernos locales están trabajando por construir una "ciudad digital", a menudo esto ha resultado costoso y, a veces, difícil de usar, por lo que, para obtener los resultados esperados, es importante que la adopción de las TIC vaya acorde a las necesidades de los residentes locales o usuarios locales activos, para nutrir y fomentar la economía local que contribuyan al crecimiento económico inclusivo.

3 | DATOS Y METODOLOGÍA

3.1 | Datos

Los datos utilizados en la presente investigación de población con acceso a un teléfono celular, capital humano edad, población envejecida, tasa de pobreza por ingresos, etnia, sector público y el área fueron obtenidos de las bases de datos Encuesta Nacional de Empleo, Subempleo y Desempleo (ENEMDU, 2019), la Encuesta Tecnológica del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (ET, 2019) proporcionadas por el INEC y el PIB per cápita obtenidos de la base de datos del Banco Central del Ecuador (BCE, 2019).

Para las regresiones econométricas se consideró como variable dependiente al PIB per cápita como indicador del crecimiento económico, como variable independiente el acceso a un teléfono celular como proxy del acceso a las TIC y, además se incluyeron siete variables de control como: capital humano edad, población envejecida, tasa de pobreza por ingresos, etnia, sector público y el área.

En este sentido, la cobertura de análisis de la investigación consta de 21 provincias del Ecuador; eliminando a la provincia de Galápagos por la falta de información y articulando a la provincia de Santo Domingo por Pichincha y a Santa Elena con Guayas, por su baja representatividad en el producto nacional y para lograr una mayor precisión en los resultados; existiendo en todas las provincias los datos del periodo de tiempo requerido para esta investigación; contando con la totalidad de la información para las unidades de observación durante el periodo, resulta en un panel balanceado que cubre un período que parte desde 2008 hasta 2018. Además, los datos de la variable dependiente son transformados en logaritmos con el fin de disminuir la heterogeneidad de medición de la variable. A continuación, en la Tabla 1 se muestra la descripción de cada una de las variables utilizadas en los modelos econométricos.

En la Figura 1, de forma preliminar, se aprecia las correlaciones entre las TIC y el crecimiento económico a nivel regional que presentan una correlación positiva alta y significativa, lo que sugiere que esta variable juega un papel importante en promoción de la producción económica a nivel global. No obstante, a nivel regional, en la Costa y Amazonía, el nivel de dispersión en los datos es más alto; además en algunos casos puntuales existen ciertos vacíos, debido a que el acceso a un celular y a las TIC en general, es casi nulo, mayormente en la región Amazónica, por la escasa conectividad, la distancia de la fibra submarina, el centralismo, la geografía y la escasa regulación a las empresas de telecomunicaciones que centran sus servicios en las ciudades más grandes. Por el contrario, las ventajas geográficas y políticas de la región Sierra, dan lugar a una gran concentración de personas que poseen un celular activado, por lo que la dispersión de datos es mucho menor en esta región.

En la Figura 2 se puede apreciar la correlación de las variables de control, donde podemos observar que el capital humano muestra una correlación positiva alta y significativa, es decir, que cuando el acceso a las TIC aumenta, el crecimiento económico también aumenta. Del mismo modo, la población envejecida, mestizos y área urbana; lo que sugiere que estas variables juegan un papel importante en promoción de la producción económica del país. Por el contrario, la edad de la población, la tasa de pobreza y el sector público

Tabla 1. Descripción de las variables.

Variable	Símbolo	Expresión	Fuente	Descripción
Crecimiento económico	LVABp	Log US\$ a precios constantes de 2010.	BCE 2019	Producción de bienes y servicios en una economía en un periodo de tiempo determinado dividido para la cantidad de población. Dicha producción resta el valor del consumo intermedio de la misma y los impuestos.
Acceso a celular	CEL	% de participación	ET 2019	Porcentaje de participación de la población de 5 años y más con celular activado.
Capital humano	HC	% de participación	ENEMDU 2019	Consiste en el valor dado a las capacidades profesionales que tiene un individuo, basado en conocimientos y experiencias acumuladas que les permite desempeñarse dentro de la sociedad.
Edad	ED	% de participación	ENEMDU 2019	Porcentaje de participación de la población económicamente activa en las actividades económicas.
Población envejecida	ED2	% de participación	ENEMDU 2019	Porcentaje de participación de la población adulta en las actividades económicas.
Tasa de pobreza	TPOB	Tasa	ENEMDU 2019	Tasa de participación de la población que vive bajo la línea de pobreza (ingresos por debajo de US \$ 1,90), por cada 1000 habitantes.
Población mestiza	MES	% de participación	ENEMDU 2019	Porcentaje de participación de la población que se identifica como mestizos.
Sector público	PUB	% de participación	ENEMDU 2019	Porcentaje de participación de la población económicamente activa en las actividades económicas del sector público.
Área urbana	URB	% de participación	ENEMDU 2019	Porcentaje de participación de la población económicamente activa en las actividades económicas en el área urbana.

muestran una correlación negativa alta y significativa, es decir, que cuando dichas variables aumentan, el crecimiento económico disminuye.

La Tabla 2 reporta los estadísticos descriptivos de todas las variables incluidas en la investigación, en donde, se observa que el panel de datos es equilibrado debido a que consta de 231 datos en

general que involucra 21 provincias correspondientes a un lapso de tiempo de 11 años. Además, se muestra la media, desviación estándar, los valores mínimos y máximos y el número de observaciones. En general, el crecimiento económico, el acceso a un celular, el capital humano, la edad, la población envejecida, la tasa de pobreza, la etnia, el sector y el área presentan una mayor variabilidad a nivel general que entre provincias y dentro de cada provincia.

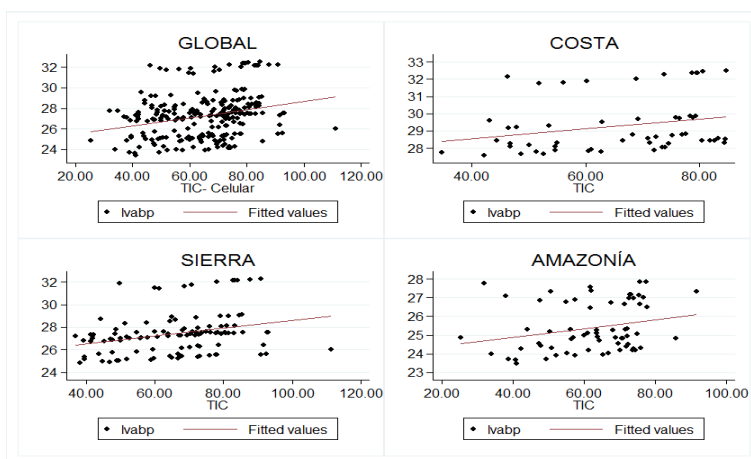


Figura 1. Correlación entre el valor agregado bruto per cápita y las TIC del Ecuador, a nivel regional, en el periodo 2008- 2018.

3.2 | Metodología

En la estrategia econométrica se realizan varios planteamientos. En primer lugar, se parte de una regresión de línea base al aporte teórico de Katz (1988), que señala que el crecimiento económico está en función del acceso a las TIC, como se formaliza en Ecuación (1):

$$IVABp_{it} = \beta_0 + \beta_1 CEL_{it} + \epsilon_{it} \tag{1}$$

Para determinar que otras variables inciden en el crecimiento económico de Ecuador, se expone un modelo nuevo que incluye

variables de control como: capital humano, edad, población envejecida, tasa de pobreza, etnia, sector y área, como se presenta en la Ecuación (2):

$$IVABP_{it} = (\alpha_0 + \beta_0) + \lambda_1(CEL_{i,t}) + \lambda_2(HC_{i,t}) + \lambda_3(ED_{i,t}) + \lambda_4(ED2_{i,t}) + \lambda_5(TPOB_{i,t}) + \lambda_6(MES_{i,t}) + \lambda_7(PUB_{i,t}) + \lambda_8(URB_{i,t}) + \epsilon_{i,t} \quad (2)$$

En Ecuación (1) y (2) $IVABP$ representa el logaritmo del crecimiento económico; CEL representa el acceso a un teléfono celular; ESC es el capital humano; HC representa al capital humano, ED mide la edad, $ED2$ representa a la población envejecida, $TPOB$ representa a la tasa de pobreza, MES indica a la población mestiza, PUB mide la incidencia del sector público, URB calcula la incidencia del área urbana sobre el crecimiento económico; para las provincias $i = 1, 2, 3, \dots, 21$ en el período $t = 2008, 2009, \dots, 2018$ y por último el ϵ_{it} es el término de error.

Después, para evitar que los resultados sean sesgados e inconsistentes se prueba heteroscedasticidad mediante la prueba diagnóstica de Wald (1986) que son recomendados para paneles equilibrados y no equilibrados. Este estadístico W de la prueba de Wald (1986) tiene la siguiente expresión:

$$W = \sum_{i=1}^n \frac{(\hat{\sigma}_i^2 - \sigma^2)^2}{Var[\hat{\sigma}_i^2]} \quad (3)$$

Donde, n es el número de provincias. Las hipótesis para estas

pruebas se formulan como: $H0: \sigma_i^2 = \sigma^2$ para todo $i = 1 \dots N$, el modelo es homocedástico. $H1: \sigma_i^2 \neq \sigma^2$ para todo $i = 1 \dots N$, el modelo es heterocedástico.

En cuanto, a la segunda prueba se aplica el Test de autocorrelación de Wooldridge (2002), que mide una prueba de correlación serial en los errores idiosincrásicos de un modelo de panel lineal de datos discutido por Wooldridge (2002), dicha prueba afirma que los residuales de la regresión de las variables en primeras diferencias deberían tener una autocorrelación de 0,5. Esto significa que el cociente de los residuales rezagados actuales en una regresión debe ser -0,5, esta prueba se expresa en la siguiente ecuación:

$$u_t = \rho_1 u_{t-1} + e_t \quad \text{Donde} \quad (4)$$

$$E(e_t / X_t, u_{t-1}, X_{t-1}, u_{t-2}, \dots) = 0$$

La prueba de Wooldrige formula hipótesis como: $H0$: el modelo no tiene autocorrelación serial. $H1$: el modelo tiene autocorrelación serial.

Siguiendo a Wooldrige (2002), la autocorrelación es corregida por un autorregresivo al estimar un modelo de GLS (Mínimos Cuadrados Generalizados), con el objetivo de eliminar posibles complicaciones de distorsión en el término de perturbación, dado que en estos casos los MCO (Mínimos Cuadrados Ordinarios) pueden ser estadísticamente ineficientes o incluso dar inferencias engañosas. Finalmente, se utilizó el modelo GLS (Mínimos Cuadrados Generalizados) que se muestra en la ecuación (5) que incluye efectos fijos del tiempo y los efectos fijos de las provincias, método por el cual que se tiende a eliminar la heteroscedasticidad y autocorrelación.

Tabla 2. Prueba de Hausman.

Variable		Media	Desviación estándar	Min.	Max.	Observaciones
Log Crecimiento económico	En general	27,29	2,16	23,45	32,51	N= 231
	Entre		2,19	23,95	32,18	i= 21
	Dentro		0,26	26,64	27,81	T= 11
Acceso celular	En general	64,82	14,71	25,32	111,25	N= 231
	Entre		4,71	53,56	74,28	i= 21
	Dentro		13,97	31,56	106,01	T= 11
Capital humano	En general	9,54	0,94	7,75	13,55	N= 231
	Entre		0,57	8,78	10,61	i= 21
	Dentro		0,75	7,88	12,63	T= 11
Edad	En general	41,03	3,44	26,26	48,13	N= 231
	Entre		1,57	37,89	44,44	i= 21
	Dentro		3,07	27,8	47,36	T= 11
Población envejecida	En general	35,51	1,07	32,63	37,87	N= 231
	Entre		0,89	33,87	36,65	i= 21
	Dentro		0,62	33,63	38,32	T= 11
Tasa de pobreza	En general	6,2	4,71	1,11	23,39	N= 231
	Entre		2,62	1,97	11,08	i= 21
	Dentro		4	-1,91	19,08	T= 11
Mestizos	En general	79,67	14,54	39,64	99,04	N= 231
	Entre		13,9	52,43	97,41	i= 21
	Dentro		5,15	65	109,95	T= 11
Sector público	En general	8,44	3,22	2,87	20,08	N= 231
	Entre		2,91	4,23	14,44	i= 21
	Dentro		1,51	3,48	14,08	T= 11
Área urbana	En general	54,81	14,7	14,29	143,3	N= 231
	Entre		10,5	39,65	77,99	i= 21
	Dentro		10,51	20,18	140,3	T= 11

4 | DISCUSIÓN DE RESULTADOS

La elección de efectos fijos o aleatorios se realizó mediante la aplicación del test de Hausman (1978) el mismo que establece que la diferencia entre dos estimadores es sistemática y significati-

va, además permite determinar si una variable es o no relevante, y, si un estimador es o no consistente (Montero, 2019). Los efectos fijos emplean un estimador intragrupos (dentro) afirmando que las variables independientes están correlacionadas con el efecto individual. Mientras que, los efectos aleatorios garantizan una no correlación entre las variables independientes y los efectos individuales

(Labra, 2019). En ese sentido, es necesario primero aplicar el test de la prueba de Hausman. la prueba de Hausman. Hausman (1978). Por lo tanto, la Tabla 3 informa los resultados de

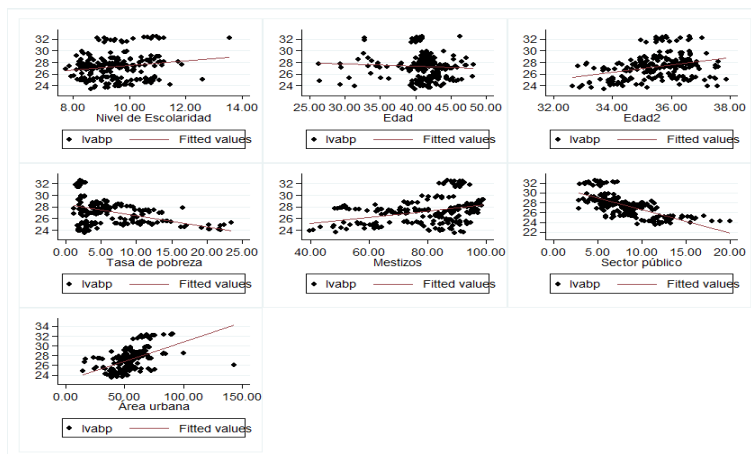


Figura 2. . Correlación entre el valor agregado bruto per cápita y las variables de control del Ecuador en el periodo 2008- 2018.

Dado que el p-valor es menor a 0.005 se rechaza fuertemente la hipótesis nula de efectos aleatorios y se concluye que es más recomendable la elección de efectos fijos.

Tabla 3. Prueba de Hausman.

Test de Hausman				
Variables	(b) FE	(B) RE	(b-B) Difference	sqrt(diag(V_b-V_B)) S.E.
CEL	0.0148	0.0148	-0.000	0.0001
HC	0.0439	0.0659	-0.022	0.0036
ED	-0.030	-0.032	0.0017	0.0006
ED2	0.042	0.071	-0.029	0.0059
TPOB	-0.001	-0.001	0.000	0.0005
MES	-0.002	0.003	-0.005	0.0011
PUB	0.017	-0.017	0.034	0.0037
URB	-0.004	-0.002	-0.001	0.0002

Posteriormente, una vez que se aplicaron efectos fijos, se procede a la aplicación de las pruebas de Wooldridge (2002) y Wald (1986) para detectar y evitar la presencia de problemas de autocorrelación y heterocedasticidad, respectivamente. En las Tabla 4 y 5, se reporta los resultados obtenidos de las pruebas de autocorrelación y heterocedasticidad, respectivamente, en las cuales se observa que dado que $(Prob > F = 0.0000)$ es menor 0.05 se rechaza la hipótesis nula de no tener autocorrelación de primer orden y se concluye que el modelo presenta el problema de autocorrelación, así también, dado que $(Prob > Chi2 = 0.0000)$ es menor a 0.05 se rechaza la hipótesis nula de homocedasticidad y se concluye que el modelo presenta heterocedasticidad.

Siguiendo a Wooldridge (2002), la autocorrelación es corregida por un autorregresivo al estimar un modelo de GLS (Mínimos cuadrados Generalizados), con el objetivo de eliminar posibles complicaciones de distorsión en el término de perturbación, dado que en

estos casos los MCO (Mínimos cuadrados Ordinarios) pueden ser estadísticamente ineficientes o incluso dar inferencias engañosas, tal como se muestra en la Tabla 6.

En el caso del acceso a un celular se evidencia una relación positiva y significativa sobre el crecimiento económico. Es decir, el acceso de las personas a los celulares contribuye al crecimiento económico del Ecuador, potenciando el capital humano, y a su vez, fortaleciendo los sectores productivos y generando valor agregado a los productos en proceso. Un aumento en el acceso a la telefonía móvil aumenta el crecimiento económico en Ecuador. Este hallazgo implica que el acceso a los dispositivos inteligentes facilita la vida de las personas que acceden a estos dispositivos, gracias a sus características que se han acoplado a los sistemas empresariales y académicos, fortaleciendo su acceso a la información y comunicación. Contrastando estos hallazgos con la revisión de literatura expuesta

en esta investigación, se encontró coincidencia con las afirmaciones de los autores Vu (2020), Otoo y Song (2021), Venturini (2019), Myovella, Karacuka y Haucaj (2020), Habibi y Zabardast (2020),

Dzang y Osman (2021) quienes destacan el impacto positivo y significativo de que las personas accedan a los celulares en el crecimiento económico de los países en vías de desarrollo.

Tabla 4. Prueba de autocorrelación.

Test de Autocorrelación						
D.l.y	Coef.	Std. Err.	t	P t	95 % Conf.	Intervall
Acceso a celular						
D1.	0.0038	0.0013	2.84	0.010	0.0010	0.0066
Capital humano						
D1.	0.034	0.0137	2.52	0.020	0.0059	0.0633
Edad						
D1.	-0.0081	0.0042	-1.90	0.072	-0.1704	0.0007
Población envejecida						
D1.	0.1170	0.0188	0.62	0.542	-0.0276	0.0511
Tasa de pobreza						
D1.	0.0001	0.0019	0.06	0.953	-0.0038	0.0040
Mestizos						
D1.	-0.0015	0.0009	-1.60	0.126	-0.0034	0.0004
Sector público						
D1.	-0.1229	0.0112	1.33	0.199	-0.0085	0.0385
Área urbana						
D1.	-0.0028	0.0013	-2.08	0.051	-0.0056	0.0000

Pues, el acceso a las TIC implica la renovación y ampliación de procesos, productos y servicios, cambios en la organización y la gestión, pero, sobre todo, cambios en las calificaciones del capital humano. Por tanto, no debe entenderse como un concepto puramente técnico, sino que tiene raíces de carácter económico- social que aportan al desarrollo de las habilidades digitales y reduce la brecha digital. Del mismo modo, los estudios de Sepehrdoust y Ghorban-

seresht (2019) y Latif et al. (2019) muestran que la telefonía móvil aumenta el crecimiento económico de los países que conforman la OPEP. Otro aspecto relacionado con el acceso de las personas a los celulares, es que su influencia mejora la productividad, valor agregado, consumo, costos, procesos, productos y eficiencia. Puesto que, su buen uso, eleva las probabilidades de fortalecer las capacidades comunicacionales y tecnológicas.

Tabla 5. Prueba de Heteroscedasticidad.

Test de Heteroscedasticidad	
Modified Wald test for groupwise heteroskedasticity in fixed effect regression model	
H0: $\sigma^2(i) = \sigma^2$ for all i	
chibar2 (21) =	686.18

La incidencia positiva del acceso a los celulares sobre el crecimiento económico, implica un fortalecimiento en el nivel de escolaridad de los individuos, tal como lo plantean Brynjolfsson y Hitt (1996), Jorgenson y Stiroh (2000), Kallal, Haddaji y Ftiti (2020) quienes destacan la importancia de un capital humano especializado en el uso de las TIC para incrementar la productividad. Esa transformación socio-económica, que se desprende de un capital humano especializado en el acceso a las TIC, optimiza los recursos, mejora las habilidades y estimula el crecimiento económico del país. Del mismo modo, el despliegue de la infraestructura TIC y la accesibilidad territorial de los teléfonos celulares, son indispensables para mejorar el crecimiento económico del país, en materia de conectividad, la dotación de equipos tecnológicos y la creación de infocentros comunitarios en zonas rurales y urbanas marginales. Al respecto, Habibi y Zabardast (2020) y Ali, Alam, Taylor y Rafiq (2020), en sus investigaciones apuntan que es indispensable que el acceso a las TIC vaya de la mano con la educación y la infraestructura.

Otro aspecto relacionado con el acceso a los celulares es que las personas son capaces de generar mejoras en la calidad y variedad de los productos y servicios que se ofrecen en el mercado, de incrementar la eficiencia en los procesos productivos; mejorar la calidad de la información, promover y facilitar una cultura de innovación, desarrollar un nuevo criterio de competitividad en un mundo interconectado y reconfigurado en el aspecto comunicacional y; sentar

bases sólida en la construcción de la Sociedad de la Información. La potencialidad de su acceso, además, involucra oportunidades para acceder a materiales de alta calidad en todo lugar; aprender independientemente; acceder a un aprendizaje interactivo, dinámico y a propuestas de aprendizaje flexibles y accesibles; desarrollar y fortalecer servicios para el aprendizaje para superar la situación de acceso limitado a la información; generar mejor información sobre los progresos, preferencias y capacidad de los aprendizajes, y usar las TIC para incrementar la eficiencia, el mejoramiento del servicio y la reducción de costos, y con ello mejora el crecimiento económico del país. Pero además de democratizadores, los celulares permiten aumentar los niveles educativos debido a los cambios en los procesos y estrategias didácticas-pedagógicas, en la promoción de experiencias de aprendizaje más creativas y diversas y en la posibilidad de propiciar un aprendizaje independiente y permanente de acuerdo a las necesidades de las personas, que fortalezca sus capacidades y disminuya la brecha digital.

Por otra parte, nuestros hallazgos se contraponen a los resultados encontrados por Niebel (2019), Almodóvar y Hernández (2020) y Nguyen, Su y Doytch (2020) quienes indican que los países en desarrollo y emergentes, están ganando menos de las inversiones en teléfonos celulares. Por el contrario, nuestros resultados demuestran que los países en vías de desarrollo (como Ecuador), han disminuido el sesgo sustancial de inversión y los costos de adquisición

de TIC, han mejorado los conocimientos y habilidades, la disposición de recursos financieros e infraestructura de calidad; lo que ha potenciado el comercio de bienes y servicios TIC. Los estudios de Kallal, Haddaji, Ftiti (2020) lo corroboran de igual manera. Lacalle y Pérez (2020) por su parte, añaden que este impacto es positivo y significativo sobre el crecimiento económico, con una democracia bien desarrollada; y luego de un largo proceso de adaptación (Bart van Ark, 2020). Puesto que, es indispensable considerar que, si bien es cierto, es un gran logro la reducción de los costos para acceder a la telefonía móvil, pero esto debe ir acompañado de un despliegue de infraestructura de calidad en todos los rincones. Además, el uso que se le da a esta herramienta TIC debe potenciar las habilidades comunicacionales y tecnológicas, más no lo contrario. Ese es el verdadero fin de la alfabetización digital, lograr que las personas crucen la línea del desconocimiento y adquieran nuevas oportunidades en el ámbito educacional y laboral, fomentado por el acceso a las TIC.

Como consecuencia cuando se tiene un aumento del capital humano el crecimiento económico de Ecuador aumenta considerablemente, lo que implica que, si se prioriza la inversión en alfabeti-

zación digital, se intensifica la introducción de alta tecnología en los procesos educativos y de producción, se potencia la innovación y se mejora la infraestructura, los ingresos aumentan, la desigualdad disminuye y, por lo tanto, el crecimiento económico aumenta. Estos resultados permiten confirmar la hipótesis planteada al inicio de esta investigación. Contrastando estos hallazgos con la revisión de literatura expuesta en esta investigación, se encontró coincidencia con las afirmaciones de los autores Bruns Ioannidis (2019); Kallal, Haddaji y Ftiti (2020); Vedia y Chasco (2020), Vázquez, Sánchez y Loaiza (2020), Mora, Vicente, Villegas, y Alvarado (2019), Skorupinska y Torrent-Sellens (2020), Kumar, Stauvermann y Samitas (2019) y Dzang y Osman (2021) quienes indican que los conocimientos y habilidades de las personas mejoran sus oportunidades e incrementan sus ingresos, lo que aumenta la productividad y el crecimiento económico. El mejoramiento del acceso a la información, el aprendizaje y la comunicación vuelve más productivos y eficientes a los individuos (Vu K. , 2019). De igual manera, Peralta (2019) indica la elevada influencia del de la incidencia positiva del capital humano sobre el crecimiento económico en América Latina.

Tabla 6. Resultados de la estimación GLS

	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7
Acceso a un celular (TIC)	0.00267* (2.25)	0.00457*** (3.73)	0.00880*** (4.26)	0.00902*** (4.02)	0.00865*** (3.55)	0.0125*** (3.85)	0.0111** (2.92)
Capital Humano	0.0816** (3.27)	0.0570** (2.97)	0.0949** (3.23)	0.0961** (3.06)	0.0947** (2.69)	0.158** (3.25)	0.122* (2.12)
Edad		-0.0118** (-3.16)	-0.0191** (-2.93)	-0.0191** (-2.69)	-0.0193** (-2.63)	-0.0352*** (-3.67)	-0.0330** (-2.87)
Población envejecida			0.102*** (3.32)	0.103** (3.02)	0.0739* (2.11)	0.154*** (3.35)	0.158** (3.19)
Tasa de pobreza				-0.00454 (-0.49)	-0.00383 (-0.42)	-0.0151 (-1.31)	-0.0165 (-1.37)
Mestizos					0.0111** (3.04)	0.016*** (3.92)	11/1/00 (2.63)
Sector público						-0.197*** (-9.89)	-0.194*** (-9.37)
Área urbana							0.0108** (2.90)
Constant	26.37*** (118.54)	27.00*** (126.55)	23.06*** (20.04)	23.05*** (17.64)	23.28*** (18.65)	21.39*** (13.18)	21.37*** (11.90)
Observations	231	231	231	231	231	231	231

Mediante la aplicación de variables de control en el modelo M3, encontramos que las variables independientes disminuyen su incidencia en las importaciones, en algunos casos perdiendo su significancia tal es el caso del TC y la dummy. En cambio las variables de control; precios del petróleo, muestran resultados positivos y significativos, las respuestas de las importaciones de mercancías a los shocks de los precios del petróleo son más modestas y persisten sólo unos pocos meses Sotoudeh y Worthington (2016) demostró que la relación con los salarios reales presenta una relación positiva y estadísticamente significativa con las importaciones. Estos resultados son similares a los encontrados por Alarcon (2014) afirma que

la separación entre el análisis de la evolución de los salarios reales y la balanza de pagos tiene su explicación en el enfoque macroeconómico neoclásico donde dicha vinculación es remota e indirecta. Los salarios son parte de la demanda agregada y, al crecer éstos, las importaciones aumentan, por lo que se deterioraría la balanza en cuenta corriente y la balanza de pagos.

En efecto, a mayor preparación mayor contribución. Por lo que consideramos a la educación como un elemento importante en el desarrollo social y económico, por ello es necesario invertir en la educación para que los individuos tengan acceso a mejores niveles salariales. Esta inversión impactará en los ingresos a corto y largo

plazo, ya que una persona preparada es competitiva. Esto fortalecerá las inversiones en las regiones que cuenten con la mano de obra calificada que las empresas nacionales e internacionales requieren para realizar sus procesos productivos. Incluso, se debe tomar en cuenta que otro de los beneficios de un capital humano calificado es su aporte a la seguridad social que a futuro le garantizará una gran calidad de vida.

Asimismo, Bresnahan, Timothy, Brynjolfsson y Hitt (2019) y Skorupinska, Torrent-Sellens (2020), Mora-Rivera García (2021) y Kumar, Stauvermann y Samitas (2019) encuentran un mayor aporte de las TIC en el crecimiento económico gracias al fortalecimiento del capital humano, puesto que cuando las personas adquieren nuevos conocimientos y habilidades tecnológicas, aportan a la agilitación de los procesos, ya que el valor de sofisticación de una industria está fuertemente relacionado con el talento (Bustos Yıldırım, 2020), calidad institucional y políticas (Yrigoyen, 2020).

El acceso a los celulares es un factor indispensable dentro de la alfabetización, y viceversa, tal como lo indican Qin (2021) y Sar Misra (2020), lo que a futuro ayuda enormemente empleabilidad. Por ello, destacamos la importancia de asignar recursos a la alfabetización a través del acceso a las TIC. Por otro lado, también es importante considerar los efectos adversos del fortalecimiento del capital humano, como la brecha laboral entre los más formados y los menos formados, la cual resulta negativa en el crecimiento económico. Coincidiendo con Giuri, Torrisi y Zinovyeva (2020) y Bhagwati (2019), quienes en sus investigaciones muestran una relación negativa entre el crecimiento económico y el capital humano, pues los incrementos retributivos por el alto nivel de formación provocan tensiones inflacionistas y aumenta la desigualdad.

En el caso de la edad, esta tiene una relación negativa y significativa sobre el crecimiento económico, dando a entender que los aumentos de esta característica no representan incrementos en la producción, haciendo mención a los rendimientos decrecientes que poseen las mismas. Al respecto Xueliang (2020) y Nadezda (2020) en sus investigaciones apuntan que existe una brecha laboral entre los mayores y jóvenes, debido a la productividad y a causas de el débil desarrollo de la autoeficacia en el acceso y uso de las TIC y en la restauración de las necesidades motivacionales y conductuales de los jóvenes. Además, el bajo nivel ingresos, limita el acceso a la información y las oportunidades. A pesar de que los jóvenes tienen el desafío de ser promotores y conductores de un proceso de desarrollo económico y social que permita, a la vez, reducir la pobreza y los abismantes índices de desigualdad social y económica, que atentan contra la estabilidad económica y la convivencia; promover un crecimiento económico basado en fundamentos sustentables a corto y largo plazo, y competitivos, y mejorar la calidad de vida; sus niveles de educación son muy bajos y no están familiarizados con las nuevas tecnologías de producción, comunicación, manejo y procesamiento de información, lo cual dificulta su desarrollo cognitivo y personal.

Mientras que la población envejecida sí influye de manera positiva y significativa en el crecimiento económico. Este resultado implica que el aumento de esta característica representa incrementos en la producción. Además, el aporte del acceso a los celulares, hace que su rol sea mayor. A similares conclusiones llegaron Bloom, Canning y Fink (2020) y Khan, Mafzur y Khanam (2020) quienes señalan que en este grupo etario hay un capital creciente en el proceso de formación en la economía. Debido a que tienen niveles de educación más altos; están mucho más familiarizados con las nuevas tecnologías de producción, comunicación, manejo y procesamiento de información, cuyo conocimiento y uso son claves para el desempeño futuro; han experimentado el ritmo incesante del cambio, lo que permitirá que puedan enfrentar las transformaciones futuras con mayor flexibilidad y rapidez y se desenvolverán en un escenario demográfico más holgado.

Asimismo, Leea, Songa y Kwakb (2020) afirman que dicho im-

pacto es aún más significativo, cuando esa fuerza laboral mayor se ubica en industrias con una gran proporción de uso de TIC. En ese sentido, Belyakov, Kurbatskiy y Prettnner (2020) alegan que la longevidad aumenta los ahorros y reduce el consumo de las personas, lo que provoca una disminución en la tasa de interés. Asimismo, Acemoglu Restrepo (2019), Leea Shinb (2019) y Bloom, Canning y Fink (2020) fundamentan que cuando el envejecimiento es más rápido, la economía y la población en edad de trabajar crece más rápidamente debido a la adopción más rápida de tecnologías de automatización, el aumento de la población femenina, de la edad legal de jubilación y la disminución de la tasa de fertilidad. Esto hace que las relaciones entre la población activa y la población envejecida aumente, ya que la proporción cada vez menor de jóvenes compensa con creces la inclinación de los adultos hacia las edades más avanzadas.

La etnia del trabajador también influye positiva y significativamente en el crecimiento económico. Este hallazgo concuerda con el planteamiento de Goren (2020), quien indica que en muchos ámbitos la etnia produce efectos directos positivos en el crecimiento económico, gracias a las sólidas redes étnicas y culturales que han fomentado, habilidades laborales variadas, tendencias de consumo y diversidad de producción empresarial. Esto es impulsado por el comercio internacional y las altas tasas netas de fecundidad de este grupo étnico. Sin embargo, autores como Easterly y Levine (2019), García-Montalvo y Reynal-Querol (2020) y Annett (2019) afirman esta parte de la población inhibe el crecimiento económico. La cultura mestiza es importante dentro de la formación de una identidad y del fortalecimiento de la economía del país, ya que su visión de unión de la sociedad como un todo, ha aportado significativamente en los diferentes procesos sociales, políticos y económicos del país.

El sector donde laboran las personas influye significativamente en la producción total, y es negativo para el sector público. Debido a que la productividad del sector público es menor que la del sector privado, a pesar de que en el sector público gozan de una prima salarial mayor y además los trabajadores están más satisfechos con la seguridad laboral que les proporciona este sector. En relación al componente discriminatorio, este estaría relacionado con el comportamiento por parte del Estado, que concentra un mayor número de trabajadores en el sector público, con una prima salarial mayor pese a un nivel de productividad bajo, que no compensa esta prima. Estos resultados son consistentes con los resultados obtenidos por Goren (2020) quien sostiene que las personas más talentosas participan en ocupaciones de búsqueda de rentas, debido a la falta de protección de los derechos de propiedad.

Implica que este sector redistribuye la riqueza, pero no crea una nueva. En ese sentido, Mushtaq y Bruneau (2019), Gaudio, Porzio, Sampagnaro y Verdoliva (2020), Shahena, Kotania, Kakinakae y Managi (2020) y Erlando, Riyanto y Masakazu (2020) indican que los instrumentos TIC, en el marco de la inclusión financiera, en este sector, no aumentan el crecimiento económico, así como el bajo nivel de escolaridad. Además, la acumulación de capital físico es obstaculizada por un deficiente progreso tecnológico, que según Kumar y Dahiya (2019) es resultado de los altos costos y difícil uso de las TIC. Asimismo, este sector posee un débil sistema de digitalización de servicios gubernamentales y una infraestructura de telecomunicaciones poco avanzada.

Finalmente, nuestros resultados evidencian que el aumento de la población perteneciente al área urbana influye de manera positiva y significativa en el crecimiento económico, producto del centralismo de los servicios básicos, salud y educación a los que pueden acceder las personas pertenecientes a este sector, lo cual mejora sus condiciones de vida. Resultados similares son encontrados por Huang, Hong y Ma (2020), Palau (2020), Di Wang Tao Zhou Matius (2021), Ramírez (2019) y Mora-Rivera García (2021) quienes defienden la idea de que la red urbana tiene una relación positiva y significativa sobre la calidad de vida de las personas, al reducir, en parte, la brecha digital, sobre todo en el sector urbano. Estos resultados también coinciden con los de Thaia, Khuatb y Kimc (2020).

Además, las localidades de mayor desarrollo urbano concentran el mayor porcentaje de infraestructura y, por tanto, las personas tienen una mayor cobertura TIC, pues históricamente este sector ha contado con la infraestructura básica y la atención más o menos inmediata de sus problemas de calidad y cobertura de servicios. Sin embargo, Montero (2019) y Kumar y Dahiya (2019) mencionan que son las ciudades más grandes las que reciben la mayor cantidad de personas con bajo capital humano, en su mayoría, provenientes del sector rural que migran en busca de mejores oportunidades, y la falta de un buen nivel educativo y manejo de TIC, no permite que estas se desarrollen personal y profesionalmente, y por lo tanto las ciudades no avanzan al ritmo tecnológico necesario.

Por ello, es importante que la adopción de las TIC- Acceso a un celular sea acorde a las necesidades de los residentes locales o usuarios locales activos, para nutrir y fomentar la economía local de manera eficiente. El crecimiento del mercado en las ciudades y su oferta de bienes atiende a un mayor número de consumidores que, a su vez, ha modificado sus patrones de consumo y amplía la demanda de estos dispositivos móviles. Pues, tal como mencionan Hall y Hubbard (2019), en las últimas décadas, las grandes ciudades se han consolidado como centros de crecimiento económico, poder político y nodos de redes internacionales que conforman grandes mercados que ofrecen empleos y oportunidades de ingresos. Los Gobiernos urbanos pasaron de ser proveedores de bienes públicos a entes empresariales que promueven el desarrollo económico urbano. En conclusión, se comprueba que los resultados indican notablemente que las variables de control escogidas han sido decisivas para incrementar el crecimiento económico del país.

5 | CONCLUSIONES

Este estudio pretende contribuir al campo científico con herramientas que contribuyan al debate existente de los factores que determinan del crecimiento económico del Ecuador, es por ello, que el presente estudio analiza la relación entre las TIC y el crecimiento económico para Ecuador, durante el periodo 2008-2018, a través de técnicas econométricas de datos panel. En este sentido, en primer lugar, se encontró que existe una correlación positiva entre las TIC y el crecimiento económico, las mismas que han presentado un comportamiento creciente a lo largo de los años. En segundo lugar, se constata que existe una relación positiva entre las TIC y el crecimiento económico, lo que indica que un aumento de las TIC genera una mejoría en el crecimiento económico. En tercer lugar, se evidencia que existen factores socio económicos que influyen de manera positiva en el crecimiento económico, tales como el capital humano, la población envejecida, los mestizos y los que viven en las ciudades. Los resultados obtenidos muestran claramente que las regiones con mayor crecimiento económico están relacionadas, en gran medida, con un mayor acceso a las TIC puesto que las posibilidades de que las personas puedan acceder por cuenta propia a los insumos digitales como los celulares, que mejoren la comunicación y el acceso a la información, son altas. En base a ello, para la muestra global, los encargados de la elaboración de políticas deberían:

1. Las ayudas estatales deben estar focalizadas a las personas de escasos recursos, donde más se profundiza la brecha digital, debido a que no tienen el mismo nivel de acceso a la información y comunicación que mejore su capital humano y su calidad de vida.

2. Incrementar de manera paulatina la inversión tanto en infraestructura física TIC para acceso a celulares, como en su uso. En consecuencia, aspectos relacionados con la formación y orientados a aprovechar todo el potencial de las TIC podrían incluirse en los programas de políticas públicas para impulsar la economía. A la par de lo antes mencionado, fomentar políticas tendientes a incrementar la inversión en la educación en TIC, ya que impactan de manera signifi-

cativa en el crecimiento económico del país; a través de programas públicos y proyectos de alfabetización digital potenciando así las capacidades basadas en el pensamiento lógico computacional. Procurando evaluar las inversiones en teléfonos celulares de manera concisa e individual, en términos de costo- beneficio para obtener los resultados deseados.

3. Promover en las instituciones, la calidad y la innovación como norma. Instamos a los formadores de políticas a promover reformas en el sector público para fomentar las asociaciones entre el sector privado, la sociedad civil y el sector público para abordar los altos costos asociados con la inversión en TIC y así, lograr crear una cultura de apropiación TIC, innovación y emprendimiento de base tecnológica, para mejorar la competitividad de los sectores productivos, y con ello, desarrollar una normativa que aliviane los requisitos burocráticos que son limitantes de los emprendimientos. Así como también, actualizar la normativa para fomentar la competencia de mercado entre las operadoras de telecomunicaciones nacionales e internacionales, para mejorar el acceso y potenciar las competencias y habilidades tecnológicas de los consumidores digitales.

4. Fortalecer la penetración de los servicios básicos de telecomunicaciones, como: cobertura territorial de servicios móviles, despliegue de las redes avanzadas de banda ancha móvil, fomento de los trámites digitales para aumentar la conectividad, reducir la distancia de la fibra submarina (producto del centralismo) y fortalecer la regulación a las empresas de telecomunicaciones para contrarrestar la corrupción.

Referencias bibliográficas

- [1] Akaike, H. (1974). A new look at the statistical model identification. *IEEE Transactions on Automatic Control*, 19(6), 716-723.
- [2] Acemoglu, D., Restrepo, P. (2019). Secular Stagnation? The Effect of Aging on Economic Growth in the Age of Automation. *American Economic Review*, 174-79.
- [3] Acheampong, A., Adams, S., Boateng, E. (2019). Do globalization and renewable energy contribute to carbon emissions mitigation in Sub-Saharan Africa? *Science of the Total Environment*, 436-446.
- [4] Adeleye, N., Eboagu, C. (2019). Evaluation of ICT development and economic growth in Africa. In *NETNO-MICS: Economic research and electronic networking*.
- [5] Akinade, S. (2020). An Evaluation of Technology Innovation on the Performance of Indigenous Textile Weaving Firms in Southwestern Nigeria. *Journal of Business Management*, 15-21.
- [6] Alderete, M., Gutiérrez, L. (2018). Tics y productividad en las industrias en Colombia. *Lecturas de Economía*, 163-188.
- [7] Alhassan, M. D., Adama, I. O. (2021). The effects of digital inclusion and ICT access on the quality of life: A global perspective. *Technology in Society*, 12-18.

- [8] Ali, M. A., Alam, K., Rafiq, B. T. (2020). Does ICT maturity catalyse economic development? Evidence from a panel data estimation approach in OECD countries. *Economic Analysis and Policy*, 56-90.
- [9] Annett, A. (2019). Social fractionalization, political instability, and the size of government. *IMF Staff Papers*, 23-49.
- [10] Bart van Ark, R. I. (2020). 'Changing Gear' - Productivity, ICT and Services Industries: Europe and the United States. *EconPapers*, 8-12.
- [11] BCE. (2019). Banco Central del Ecuador. Obtenido de <https://www.bce.fin.ec/index.php/informacioneconomica/sector-real>
- [12] Bell, D. (1992). The coming of post-industrial society; a venture in social forecasting. *Journal of Business Management*, 56-85.
- [13] Belyakov, A., Kurbatskiy, A., Prettnner, K. (2020). The growth effects of anticipated versus unanticipated population aging. *Journal of Mathematical Economics*, 9-15.
- [14] Berdiev, A., Goel, R., Saunoris, y. J. (2020). The path from ethnic inequality to development: The intermediary role of institutional quality. *World Development*, 25-35.
- [15] Bhagwati, J. (2019). «Education, class structure and income inequality». *Telematics and Informatics*, 13-21.
- [16] Bloom, D. E., Williamson, y. J. (1998). Demographic Transitions and Economic Miracles in Emerging Asia. *The World Bank Economic Review*, 419-455.
- [17] Bloom, D., Canning, D., Fink, G. (2020). Implications of population ageing for economic growth. *Economic Policy*, 583-612.
- [18] Borja, R. (2020). Enciclopedia de la Política. Telecommunications Policy, 25-48. Obtenido de https://www.encyclopediadelapolitica.org/crecimiento_economico/
- [19] Boutueil, V., Aguilera, A. (2019). Capítulo 5 - Impactos y desafíos para los países en desarrollo. *Urban Mobility and the Smartphone*, 169-199.
- [20] Bover, M. A. (1990). La econometría de datos de panel. *Investigaciones Económicas*, 14(1), 3-45.
- [21] Bresnahan, T., Brynjolfsson, E. y. (2019). Information technology, workplace organization, and the demand for skilled labor: firm-level evidence. *The Quarterly Journal of Economics*, Vo. 117,pp.
- [22] Breunig, R., Majeed, y. O. (2019). Inequality, poverty and economic growth. *International Economics*, 15-27.
- [23] Bruneau, R. M. (2019). Microfinance, financial inclusion and ICT: Implications for poverty and inequality. *Technology in Society*, 12-15.
- [24] Bruns, S. B., Ioannidis, J. P. (2019). Determinants of economic growth: Different time different answer? *Journal of Macroeconomics*, 15-25.
- [25] Brynjolfsson, E., Hit. (1996). The contribution of information technology to consumer welfare. *Inform. Syst. Res.*, 281-300.
- [26] Burch, S. (2004). Sociedad de la información/ Sociedad del conocimiento. *Economía, Sociedad y Territorio*, 15-32.
- [27] Bustos, S., Yıldırım, M. (2020). Production Ability and economic growth. *Research Policy*, 5-9.
- [28] Cabrera, J. M. (2020). Trabajo calificado, especialización y productividad laboral urbana en la frontera norte de México: un análisis de panel de efectos mixtos. México.
- [29] Cañedo, R. (2019). Análisis del conocimiento, la información y la comunicación como categorías reflejas en el marco de la ciencia. *ACM Computing Surveys*, 15-17.
- [30] Carrasquilla, M. (2019). Marco conceptual: variables de control. *Scribbr*.
- [31] Casanueva, R. (2019). Las Telecomunicaciones en México: Regulación y Reforma Competencia. México: Porrúa: Desarrollo de Infraestructura e Inclusión Digital. *Journal Economics*, 12-25.
- [32] . CEPAL. (2020). Los caminos hacia una sociedad de la información en América Latina y el Caribe.
- [33] Chen, J. H. (2020). ICT-related behavioral factors mediate the relationship between adolescents' ICT interest and their ICT self-efficacy: Evidence from 30 countries. *Computers Education*, 5-10.
- [34] D. Jorgenson, J. S. (2000). Raising the speed limit: US economic growth in the information age. *Brookings papers on economic activity*, 19-21.

- [35] Dedrick, J., Gurbaxani, V., Kraemer, K. (2019). Information technology and productivity: Preliminary evidence from country-level data. *ACM Computing Surveys*, 45-58.
- [36] Di Wang, Tao Zhou. (2021). Tecnología de la información y la comunicación (TIC), brecha digital y urbanización: evidencia de las ciudades chinas. *Tecnología en la Sociedad*, 23-58.
- [37] Dimaggio, A. (2019). Umbrales Para La Determinación De La Brecha Digital: Comparativa Entre Regiones Desarrolladas. *Research Policy*, 23-45. Obtenido de [Http://Www.Scielo.Br/Pdf/Tinf/V26n2/0103-3786-Tinf-26-02-00125.Pdf](http://www.scielo.br/Pdf/Tinf/V26n2/0103-3786-Tinf-26-02-00125.Pdf)
- [38] E. Brynjolfsson. (1996). The contribution of information technology to consumer welfare. *Inform. Syst. Res.*, 281-300.
- [39] Easterly, W., Levine, y. R. (2019). Africa's growth tragedy: Policies and ethnic divisions. *The Quarterly Journal of Economics*, 112(4), 1203-1250.
- [40] Elbahnasawy, N. (2021). Can e-government limit the scope of the informal economy? *World Development*, 10-18.
- [41] ENEMDU. (2019). Encuesta de Empleo, Desempleo y Subempleo. Obtenido de <https://aplicaciones3.ecuadorencifras.gob.ec/BIINEC-war/index.xhtml;jsessionid=fK-5Qwzm2E7WKQkXKCSBa6U8.undefind>
- [42] Erazo, R., Morales, E., Guevara, J. (2018). Plan Estratégico de Investigación, Desarrollo e Innovación para las TIC en el Ecuador ¿Propuesta viable para la inclusión? *Research Policy*, 12-48.
- [43] Erlando, A., Riyanto, F. D., Masakazu, y. S. (2020). Financial inclusion, economic growth, and poverty alleviation: evidence from eastern Indonesia. *Heliyon*, 25-35.
- [44] ET. (2019). Encuesta Tecnológica. Obtenido de <https://www.ecuadorencifras.gob.ec//tecnologias-de-la-informacion-y-comunicacion-tic/>
- [45] Fuentes, Á. d. (2018). Inversión en TICs y productividad: Un breve panorama y una primera aproximación al caso de las regiones españolas. *Economía y Desarrollo*, 12-25.
- [46] García-Montalvo, J., Reynal-Querol, M. (2020). Ethnic diversity and economic development. *Journal of Development Economics*, 293-323.
- [47] Garrido, M. F. (2016). Formación basada en las Tecnologías de la Comunicación. *Journal of Business Management*, 12-19.
- [48] Gaudio, B. L., Porzio, C., Sampagnaro, G., Verdoliva, V. (2020). How do mobile, internet and ICT diffusion affect the banking industry? An empirical analysis. *European Management Journal*, 3-5.
- [49] Ghorbanseresht, H. S. (2019). Impact of information and communication technology and financial development on economic growth of OPEC. *Kasetsart Journal of Social Sciences*, 40(3), 546-551.
- [50] Godwin Myovella, M. K. (2020). Digitalization and economic growth: A comparative analysis of sub-saharan Africa and OECD economies. *Telecommunications Policy*, 44 (2).
- [51] Gordon, R. (2000). Why was Europe left at the station when America's productivity locomotive departed? *NBER, Working Paper*, 49-74.
- [52] Goren, E. (2020). How Ethnic Diversity Affects Economic Growth. *World Development*, 275-297.
- [53] Gründler, K., Scheuermeyer, y. P. (2020). Growth effects of inequality and redistribution: What are the transmission channels? *Journal of Macroeconomics*, 55: 293-313.
- [54] Gutiérrez, A. (2019). Tics y productividad en las industrias en Colombia. *Lecturas de Economía*, 163-188.
- [55] Gutiérrez-Romero, R., Ahamed, M. (2020). COVID-19 response needs to broaden financial inclusion to curb the rise in poverty. *World Development*, 10-19.
- [56] Harper, S., Leeson, y. G. (2009). Introducing journal of population ageing. *Popul Ageing*, 1-5.
- [57] Hasbi, M., Dubus, A. (2020). Determinants of mobile broadband use in developing economies: Evidence from Sub-Saharan Africa. *Telecommunications Policy*, 44(5), 101944.
- [58] Hausman, J., Taylor, W. (1978). Panel Data and Unobservable Individual Effects. *Structural Change and Economic Dynamics*, 49(6), 1377-1398.
- [59] Horioka, C., Niimi, y. Y. (2020). Saving Behavior of Japanese Middle-aged and the Elderly. *Aging in the Japanese Economy*, 23-30.
- [60] Huang, Y., Hong, T., Ma, y. T. (2020). Urban network externalities, agglomeration economies and urban economic growth. *Cities*, 15-89.

- [61] INEC. (2019). Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. Obtenido de <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/estadisticas/>
- [62] ITU. (2019). El ecosistema digital y la masificación de las tecnología de la información y las comunicaciones (TIC) en Ecuador. Quito.
- [63] Jedwab, R., Pereira, D., Roberts, y. M. (2021). Cities of workers, children or seniors? Stylized facts and possible implications for growth in a global sample of cities. *Regional Science and Urban Economics*, 15-36.
- [64] Jorgenson, D., Vu, y. K. (2005). "Information technology and the World Economy". *The Scandinavian Journal of Economics*, 107 (4), pp. 631-650.
- [65] Jorgenson, D., Ho, M., Stiroh, y. K. (2006). "Potencial Growth of th U.S. Economy: Will the Productivity Resurgence Continue? *Business Economics*, 41(1), pp. 7-16.
- [66] Jorgenson, D., Ho, M., Stiroh, y. K. (2007). A retrospective Look at the U.S. Productivity Growth Resurgence. Federal Reserve Bank of New York, Staff Reports, 41(1), pp. 7-16.
- [67] Kallal, R., Haddaji, A., Ftiti, Z. (2020). ICT diffusion and economic growth: Evidence from the sectorial analysis of a periphery country. *Technological Forecasting Social Change*, 5-9.
- [68] Katz, R. (1988). El papel de las TIC en el desarrollo. Columbia.
- [69] Koutroumpisa, P., Leiponenb, A., Thomas, y. L. (2019). Small is big in ICT: The impact of RD on productivity. *Telecommunications Policy*, 8-12.
- [70] Krishna, A., M. K. (2019). Why growth is not enough: Household poverty dynamics in northeast Gujarat, India. *Journal of Development Studies*, 41(7), 1163-1192.
- [71] Kumar, V., Dahiya, B. (2019). Smart economy in smart cities. Springer Singapore, 3-76.
- [72] Labra, C. T. (2019). Guía CERO para datos de panel. Un enfoque práctico. UAM-Accenture Working Papers, 16(1), 57.
- [73] Lacalle, M., Perez, M. (2020). The impact of knowledge diffusion on economic growth across countries. *World Development*, 5-11.
- [74] Lee, I.-B., Choi, K.-H., Lee, y. I.-M. (2019). Infiltration behavior and face stability of carbonate-added slurry shield tunnel. *Journal of Korean Tunnelling and Underground Space Association*, 401-413.
- [75] Leea, H.-H., Shinb, K. (2019). Nonlinear effects of population aging on economic growth. *Japan The World Economy*, 8-12.
- [76] Leea, J.-W., Kwakb, E. S. (2020). Aging labor, ICT capital, and productivity in Japan and Korea. *Journal of The Japanese and International Economies*, 12-17.
- [77] López, A., Morrison, y. H. (2008). LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA EN REPÚBLICA DOMINICANA: SITUACIÓN ACTUAL, RETOS Y REALIDADES. *Ciencia y Sociedad*, 212-222.
- [78] Lyons, S. A. (2019). Broadband adoption and firm productivity: evidence from Irish manufacturing firms. *Telecommunications Policy*, 1- 13.
- [79] Machlup, F. (1962). The production and distribution. Princeton: Princeton University Press.
- [80] Márquez, L., Cuétara, L., Labarca, R. C. (2019). Desarrollo y crecimiento económico: Análisis teórico desde un enfoque cuantitativo. Zulia.
- [81] Martínez-Domínguez, M. (2020). ICT social appropriation: The case of Mexico. *Estudios Sociales*, 30(55).
- [82] MINTEL. (2016). Plan Nacionl de Telecomunicaciones y Tecnologías de Información del Ecuador 2016- 2021. Quito.
- [83] MINTEL. (2020). Plan Nacionl de Telecomunicaciones y Tecnologías de Información del Ecuador 2016- 2021. Quito.
- [84] Montero, R. (2019). El impacto de la ciudad en el crecimiento económico. Springer Singapore, 10-21.
- [85] Montesinos, J. (2019). El uso de las tecnologías de la información y comunicación como ventaja competitiva en el micro y pequeño comercio minorista de la ciudad de Loja en el año 2017. *Technology in Society*, 8-12.
- [86] Mora, E., Irene Vicente, P. V. (2019). Relación entre el capital humano y el producto en Ecuador: el rol de las políticas educativas. *Revista Atlántica Española*, Loja.
- [87] Mora-Rivera, J., García, F. (2021). Internet access and poverty reduction: Evidence from rural and urban Mexico. *Telecommunications Policy*, 15-19.

- [88] Nagarajan, R., Teixeira, A., Silva, S. (2019). The impact of an ageing population on economic growth: an exploratory review of the main mechanisms. *Japan The World Economy*, 7-11.
- [89] Nguyen, C. P., Doytch, T. D. (2020). The drivers of financial development: Global evidence from internet and mobile usage internet and mobile usage. *Information Economics and Policy*, 15-23.
- [90] Niebel, T. (2019). ICT and economic growth –Comparing developing, emerging and developed countries . *World Development*, 197-211.
- [91] Obdalova, R. S. (2014). New Technologies in Higher Education – ICT Skills or Digital Literacy? *Procedia - Social and Behavioral Sciences* .
- [92] Ocampo, J. (2019). In Historical Perspective. *Economía y Desarrollo*, 87-88.
- [93] Ogbu, J. U., Simons, H. D. (2020). Voluntary and involuntary minorities: A cultural-ecological theory of school performance with some implications for education. *Anthropology Education Quarterly*, 29(2), 155-188.
- [94] Oliner, S., Sichel, D. (2000). The resurgence of growth in the late 1990s: is information technology the story? *Federal Reserve Board, Washintong*, 94, pp. 7-11.
- [95] Oliner, S., Sichel, y. D. (1994). "Computer and output growth revisited: how big is the puzzle? *Brooking Papers on Economic Activity*, 100-122.
- [96] Palau, H. S. (2020). SOBRE CÓMO LAS TIC HAN TRANSFORMADO NUESTRA EXPERIENCIA URBANA. *Urban Living Lab*.
- [97] Paola Giuri, S. T. (2020). ICT's, skills, and organizational change: evidence from Italian manufacturing firms,. *Industrial and Corporate*, Vol.17, pp.29-64.
- [98] Paz, J. (2020). Educación y Mercado Laboral: Revisión de la literatura y algunos hechos para la Argentina. *Argentina*.
- [99] Peralta, A. (2019). Capital humano y crecimiento: un estudio cross country en América Latina, periodo 1980-2011. *Industrial and Corporate*, 12-21. 99. Porat, M. (1976). *La economía ded la información*.
- [100] Qin, Y. M. (2021). Measurement invariance of information, communication and technology (ICT) engagement and its relationship with student academic literacy: Evidence from PISA 2018. *Studies in Educational Evaluation*, 7-9.
- [101] Reggi, L., Garcia, R. G. (2020). Addressing territorial digital divides through ICT strategies: Are investment decisions consistent with local needs? *Government Information Quarterly*, 9-15.
- [102] Rosemberg, N. (1982). Dentro de la caja negra: tecnología y economía. *Telecommunications Policy*, 10-18.
- [103] Rovira, S. (2019). El Impacto Económico de las TICs. CEPAL.
- [104] Ruiz, P. R. (2019). Impacto de las Tecnologías de la Información y Comunicación TIC en la ciudad de Ibarrazona 3. *Loja*.
- [105] Salas, M. (2018). *Midiendo el capital humano*. Madrid.
- [106] Sánchez, M. P. (2012). *La Sociedad de la Información: Génesis, Iniciativas, Concepto y su relación con las TIC*. UIS Inenierías.
- [107] Sar, A., Misra, S. N. (2020). A study on policies and implementation of information and communication technology (ICT) in educational systems. *Materials Today: Proceedings*, 3-5.
- [108] Schumpeter, J. A. (1967). *Teoría del Desarrollo Económico*. Viena.
- [109] Sellens, A. S. (2020). ICT, innovation and productivity: evidence based on eastern European manufacturing companies. *Journal of the Knowledge Economy*, 768-788.
- [110] Serrano, A., Martínez, E. (2018). *La brecha digital: Mitos y Verdades*. California: Economía y Desarrollo.
- [111] Shahena, M., Kotania, K., Managi, M. K. (2020). Wage and labor mobility between public, formal private and informal private sectors in a developing country . *Economic Analysis and Policy*, 101-113.
- [112] Skirbekk, V. (2019). *Age and Individual Productivity: A Literature Survey*. Austrian Academy of Sciences Press, 133-154.
- [113] Slusarczyk, M. (2020). Estudio de aplicación de las TIC en las PYMES. *Chimborazo*.
- [114] SNI. (2019). *Sistema Nacional de Información*. Obtenido de https://sni.gob.ec/sni_territorial
- [115] Solow, R. (1957). Technical change and the aggregate production function.

- [116] Song, I. A.-O. (2021). The impact of ICT on economic growth-Comparing rich and poor countries. *Research Policy*, 12-35.
- [117] Stanley, Doucouliagos, Steel, y. (2019). Does ICT generate economic growth? A meta-regression analysis. *Journal of Economic Surveys*, 32(3), 705-726.
- [118] Stiglitz, J. (2003). "Los felices 90". Buenos Aires: Taurus.
- [119] Stiroh, K. (2002). Information technology and the U.S. productivity revival: wath the industry data say? *American Economic Review*, 92(5), pp. 1559-1576. .
- [120] Sulong, M. M. (2019). The linear and non-linear impacts of ICT on economic growth, of disaggregate income groups within SSA region. *Telecommunications Policy*, 555- 572.
- [121] Sunkel, G. (2006). Las tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en la educación en América Latina. Una exploración de Indicadores. División de Desarrollo Social , 123-128.
- [122] Swan, T. (1956). "Economic Growth and Capital Accumulation". *Economic Record*, 12-118.
- [123] Torrent, J., Ficapal, P. (2009). TIC, CO-INNOVACIÓN Y PRODUCTIVIDAD EMPRES ARIAL: EVIDENCIA EMPÍRICA PARA CATALUÑA Y COMPARACIÓN INTERNACIONAL DE RESULTADOS. *Economía Mundial*.
- [124] Torres-Samuella, M., Vásquez, C. L., Luna, M., Buccib, N., Viloriac, A., Crissienc, T., Manosalvac, J. (2020). Performance of Education and Research in Latin American Countries through Data Envelopment Analysis (DEA). *Procedia Computer Science*, 3-5.
- [125] UNCTAD. (2008). Measuring the impact of ICT use in business. The case of manufacturing in Thailand. New York: Naciones Unidas.
- [126] Uyar, A., INimer, K., IKuzey, C., Shahbaz, M., Schneidere, F. (2021). Can e-government initiatives alleviate tax evasion? The moderation effect of ICT. *Technological Forecasting and Social Change*, 15-21.
- [127] Vázquez, R., Loaiza, A. S. (2020). Los Determinantes de corto y largo plazo del crecimiento económico en el Ecuador 2002-2006: Un enfoque de panel dinámico. *Research Policy*, 12-18.
- [128] Venturini, F. (2019). The modern drivers of productivity. *Research Policy*, 357-369.
- [129] Vu, K. (2019). ICT as a source of economic growth in the information age: empirical. *Telecommunications Policy*, 35 (2011) 357-372.
- [130] Vu, K. M., Asongu, S. (2020). Backwardness advantage and economic growth in the information age: A cross-country empirical study. *Technological Forecasting Social Change*, 7-13.
- [131] Vu, K., Bohlin, P. H. (2020). ICT as a driver of economic growth: A survey of the literature and directions for future research. *Telecommunications Policy*, 15-20.
- [132] Wade, R. H. (2020). Is globalization reducing poverty and inequality? . *World Development*, 32(4), 567-589.
- [133] Wald, A. (1986). Learn to do a power calculation for comparing a single. *Statalnc*.
- [134] Walter Mayer, G. M. (2020). Broadband andeconomic growth: a reassessment . *Information Technology for Development*, 128-145.
- [135] Wooldridge, J. (2002). Introducción a la econometría: un enfoque moderno. Editorial Paraninfo.
- [136] Wooldridge, J. (2006). Introducción a la econometría: un enfoque moderno. Editorial Paraninfo.
- [137] Yoguel, G., Pereira, F. B. (2013). De Schumpeter a los postschumpeterianos: viejas y nuevas dimensiones analíticas. *Problemas del Desarrollo*.
- [138] Yrigoyen, D. H.-J. (2020). Long-run determinants of economic growth in South America. *Journal of Applied Economics*, 19(1), 169-192.
- [139] Zabardast, F. H. (2020). Digitalization, education and economic growth: A comparative analysis of Middle East and OECD countries. *Technology in Society*, 5-7.
- [140] Zahid Latif, Y. m. (2019). The dynamics of ICT, foreign direct investment, globalization and economic growth: Panel estimation robust to heterogeneity and cross-sectional sectional. *Telematics and Informatics*, 35(2), 318-328.