



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

FACULTAD JURÍDICA, SOCIAL Y ADMINISTRATIVA

CARRERA DE ECONOMÍA

TÍTULO:

“Relación entre las TIC y el crecimiento económico en Ecuador, durante el periodo 2008- 2018”

Tesis previa a la obtención del grado de economista

AUTOR: Daniela Romina Quizhpe Viñamagua

DIRECTOR DE TESIS: Econ. Pablo Vicente Ponce Ochoa, Mg. Sc.

LOJA – ECUADOR

2021



Loja, 9 de abril de 2021

Eco. Pablo Vicente Ponce Ochoa MSc.

DOCENTE DE LA CARRERA DE ECONOMÍA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

CERTIFICA:

Que el trabajo de tesis titulado **“RELACIÓN ENTRE LAS TIC Y EL CRECIMIENTO ECONÓMICO EN ECUADOR DURANTE EL PERIODO 2008-2018”**, desarrollado por Daniela Romina Quizhpe Viñamagua, estudiante egresada de la Carrera de Economía, previo a la obtención del Grado de Economista, ha sido realizado bajo mi dirección, control y supervisión, cumpliendo los requerimientos establecidos en el Reglamento de Régimen Académico de la Universidad Nacional de Loja, la misma que ha sido culminada satisfactoriamente con un avance del 100%, motivo por el cual autorizo su presentación para que continúe con los siguientes trámites respectivos.

Esto es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad.



Firmado electrónicamente por:
**PABLO VICENTE
PONCE OCHOA**

Eco. Pablo Vicente Ponce Ochoa MSc.

DIRECTOR DE TESIS

AUTORÍA

Yo, **Daniela Romina Quizhpe Viñamagua**, declaro ser autora del presente trabajo de tesis, titulada “Relación entre las TIC y el crecimiento económico en Ecuador, durante el periodo 2008- 2018”, y eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja y a sus representantes jurídicos de posibles reclamos o acciones legales, por el contenido de la misma.

Adicionalmente, acepto y autorizo a la Universidad Nacional de Loja, la publicación de mi tesis en el Repositorio Institucional-Biblioteca Virtual.

Autora: Daniela Romina Quizhpe Viñamagua

Firma:

Cédula: 1150103883

Fecha: Loja, 22 de mayo de 2021

CARTA DE AUTORIZACIÓN DE LA AUTORA PARA LA CONSULTA, REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TEXTO COMPLETO

Yo, **Daniela Romina Quizhpe Viñamagua** declaro ser la autora de la Tesis titulada “Relación entre las TIC y el crecimiento económico en Ecuador, durante el periodo 2008-2018”, como requisito para optar por el grado de **ECONOMISTA**.

Además, autorizo al Sistema Bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja para que, con fines académicos, muestre al mundo la producción intelectual de la Universidad, a través de la visibilidad de su contenido en el Repositorio Digital Institucional. Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo en RDI, en las redes de información del país y del exterior, con las cuales tenga convenido la Universidad. La Universidad Nacional de Loja, no se responsabiliza por el plagio o copias de la tesis que realice un tercero.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Loja, a los veintiún días del mes de junio del dos mil veintiuno, firma la autora.

Firma:

Autora: Daniela Romina Quizhpe Viñamagua

Cédula: 1150103883

Dirección: Loja

Correo electrónico: daniela.r.quizhpe@unl.edu.ec

Teléfono: 0986540581

DATOS COMPLEMENTARIOS:

Director de tesis: Econ. Pablo Vicente Ponce Ochoa, Mg. Sc.

Tribunal de Grado:

Econ. Jorge Eduardo Flores Chamba, Mg. Sc., **Presidente**

Econ. Roberto Felipe Erazo Castro, Mg. Sc., **Vocal 1**

Econ. Karen Gabriela Iñiguez Cueva, Mg. Sc., **Vocal 2**

DEDICATORIA

Al culminar una de las etapas de mi vida quiero dedicar la presente investigación a Dios, porque las palabras no me alcanzan para plasmar mi gran agradecimiento por todas sus bendiciones para conmigo. Sé que a su lado esto es sólo el comienzo de un escribir de bondades y metas por alcanzar.

A mis padres Mauricio y Tania por ser mi fuente de inspiración para superarme día a día y por ser mi primera escuela, en donde con amor y valores han motivado en mí el luchar por ver cumplidas mis metas.

A mis hermanos Gabriela y Mauricio, mis preciosos compañeros de la vida, por sus miradas y palabras de amor y admiración que me impulsaron a ser cada día mejor persona.

A Carlos mi compañero de vida, que con su amor, comprensión y apoyo me alentó a perseguir mis sueños y no rendirme jamás.

Mis amigos y hermanos espirituales por su apoyo y sincera amistad que con consejos cotidianos y oraciones me han brindado apoyo incondicional.

Daniela Romina

AGRADECIMIENTO

Mi agradecimiento se dirige primeramente a Dios, quien ha forjado mi camino y me ha dirigido por el sendero correcto, él que en todo momento está conmigo permitiéndome aprender de mis errores y experiencias.

El mayor placer que una hija pueda tener en la vida es agradecerles a sus padres por todo el sacrificio y esfuerzo. Por eso gracias padres míos por su ejemplo de rectitud, justicia, honestidad, por sus consejos y entrega total de su confianza. Por permitirme crecer como una persona con integridad y amor.

A mis hermanos por su calidez y palabras de aliento que nunca me permitían decaer; para así continuar en pie con mis metas.

Agradezco a la Universidad Nacional de Loja, a la carrera de Economía y sobre todo a cada uno de los maestros por impartir sus conocimientos para formar una profesional con excelencia. Especialmente a aquellos que compartieron sus consejos y sabiduría, para fortalecer mi espíritu.

Agradezco a todos aquellos seres queridos que han compartido gratos y duros momentos durante mi formación profesional.

Daniela Romina

ÁMBITO GEOGRÁFICO DE LA INVESTIGACIÓN

BIBLIOTECA: Facultad Jurídica, Social y Administrativa

TIPO DE DOCUMENTO	AUTOR/NOMBRE DEL DOCUMENTO	FUENTE	FECHA AÑO	ÁMBITO GEOGRÁFICO DE LA INVESTIGACIÓN							NOTAS OBSERVACIÓN
				INTERNACIONAL	NACIONAL	REGIONAL	PROVINCIA	CANTÓN	PARROQUIA	OTRAS DEGRADACIONES	
TESIS	DANIELA ROMINA QUIZHPE VIÑAMAGUA “RELACIÓN ENTRE LAS TIC Y EL CRECIMIENTO ECONÓMICO EN ECUADOR, DURANTE EL PERIODO 2008- 2018”	UNL	2021	-	ECUADOR	-	-	-	-	CD	Economista



Figura 1. Mapa del Ecuador

Nota: Sistema Nacional de Información, (SNI, 2019).

ESQUEMA DE CONTENIDOS

a. TITULO	10
b. RESUMEN	11
c. INTRODUCCIÓN	13
d. REVISIÓN DE LITERATURA	17
e. MATERIALES Y MÉTODOS	40
f. RESULTADOS	51
g. DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	69
CONCLUSIONES.....	86
RECOMENDACIONES	88
BIBLIOGRAFÍA	92
ANEXOS	104
ÍNDICE DE TABLAS.....	137
ÍNDICE DE FIGURAS	138

a. TITULO

**“RELACIÓN ENTRE LAS TIC Y EL CRECIMIENTO ECONÓMICO
EN ECUADOR, DURANTE EL PERIODO 2008- 2018”**

b. RESUMEN

El empoderamiento digital de sectores globalizados, quienes con acceso libre y total a las TIC alcanzan 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% que revela que 2 de cada 5 personas no acceden a las TIC; impide el crecimiento económico y desarrollo social. Por lo tanto, esta investigación tiene como objetivo evaluar el impacto 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, 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 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.

Palabras clave: Crecimiento económico, TIC, productividad, datos de panel.

Código Jel: J24; E22; L25; O47.

ABSTRACT

The digital empowerment of globalized sectors, who with free and total access to ICTs achieve a superior lifestyle, enjoying better jobs, higher educational quality and greater productivity as soon as digital inclusion can grant, in contrast to vulnerable sectors and with economic limitations, where a digital gap of 11.4% reveals that 2 out of 5 people do not access the TIC; prevents economic growth and social development. Therefore, this research aims to evaluate the impact of ICTs on the economic growth of Ecuador, period 2008-2018. For this study, all the annual information from 21 Ecuadorian provinces was processed, which is included in the National Survey of Employment, Underemployment and Unemployment (ENEMDU, 2019) and the Technological Survey (ET, 2019) published by INEC (2019) . Econometric techniques of panel data were used, through the application of a generalized least squares (GLS) model. The main results showed a positive relationship between economic growth and ICT, whose relationship improves if people have a higher level of education, are older, are mixed race and live in urban areas. This reinforces the idea that policy decisions to reduce the digital divide should not only focus on strengthening the digital infrastructure, but also adopt measures that can reduce digital exclusion through education and reduce the costs of digital inputs, through through the consolidation of a technological innovation model that includes public-private alliances and civil society.

Keywords: Economic growth, ICT, productivity; panel data.

Jel Code: J24; E22; L25; O47.

c. INTRODUCCIÓN

En la actualidad, hablar del impacto 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 impacto agregado 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 escases 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 el efecto 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; para comprobarlas y encontrar soluciones a la problemática, se plantearon los siguientes objetivos específicos: 1) Analizar la correlación y evolución entre las TIC y el crecimiento económico en Ecuador durante el periodo 2008-2018; 2) estimar la relación entre las TIC y el crecimiento económico en Ecuador durante el periodo 2008-2018; y, 3) examinar la relación entre las TIC y el crecimiento económico utilizando variables de control en Ecuador durante el periodo 2008- 2018.

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.

d. REVISIÓN DE LITERATURA

1. ANTECEDENTES

En las últimas décadas se ha producido un desarrollo exponencial de la tecnología a nivel mundial, para potenciar y fortalecer el conocimiento, la productividad empresarial y, por lo tanto, el crecimiento económico en los países que han caminado a la vanguardia de los avances tecnológicos (Ali, Alam, & Rafiq, 2020). Es por ello, que en los últimos años se ha generado un marcado interés por estudiar la relación entre las TIC y el crecimiento económico; son muchos los académicos que han estudiado ampliamente dicha relación, y con el paso del tiempo los aportes se han vuelto más significativos y

aportan nuevas aristas respecto de la forma de entender este fenómeno social (Lazo & Bacallao, 2020).

En ese sentido, Borja (2020) indica que en los últimos años el objetivo fundamental de la política económica ya no es solamente el incremento del crecimiento, sino que ahora involucra otros factores que hacen hincapié en lo social, especialmente en el mejoramiento de las condiciones de vida y la justicia distributiva. Por ello, es imperante conciliar las dos visiones que en ocasiones son contrapuestas: la política social, como concepción cualitativa en el contexto de que el crecimiento implica una mejor calidad de vida para las personas y justicia social en la distribución, y la política económica, como un concepto cuantitativo donde el crecimiento tiene relación con la productividad y mayor producción (Márquez, Cuétara, & Labarca, 2019).

Antes de profundizar en el tema de estudio sobre el acceso a las TIC enfocada al crecimiento económico, es necesario analizar el origen de la misma. La historia de las TIC y el crecimiento económico involucra avances tecnológicos, políticas y males sociales (Gimeno, 2018). En la década de los 90 del siglo XX, la introducción de las TIC provocó cambios disruptivos en la mayoría de sectores productivos, favoreciendo una mayor eficiencia en los procesos de producción y en el surgimiento de nuevos modelos de negocio (Akinade, 2020). Es a partir de 1980 que se iniciaron los estudios para determinar un nexo entre la inversión en TIC y el crecimiento de la productividad, sin embargo, no se encontró ninguna, pese a que se analizó a nivel empresarial, industrial y de la economía en su conjunto; originando la denominada paradoja de la productividad (Dedrick, Gurbaxani, & Kraemer, 2019).

Posteriormente en los años 1990s se originó una enorme expectativa, cuando las transformaciones de la economía mundial (focalizadas primordialmente en las TIC) marcaron, como menciona Stiglitz (2003), el fin de un ciclo económico y el comienzo de una nueva etapa. Esta nueva etapa cargada de muchas esperanzas, se la denominó Nueva Economía o Economía de la Sociedad de la Información o del Conocimiento. Es así, que todo lo referente a crecimiento económico por medio de las TIC nace a partir de la Sociedad de la Información, puesto que este fue el punto de inflexión que experimentaron las sociedades industrializadas más maduras y el mundo, en el momento que ingresaron estas tecnologías en la vida diaria de las personas, convirtiéndose poco a poco en un fenómeno global (Torrent & Ficapal, 2009).

La tecnología no es solamente producto del desarrollo, sino también, uno de los principales motores del crecimiento de las economías (Garrido, 2016). La rápida transición de las sociedades hacia la economía digital fue posible gracias a un conjunto de innovaciones tecnológicas convergentes, como la computación, semi conductores, circuitos integrados, computadoras personales, sistemas operativos, etc., así como la fibra óptica y las tecnologías inalámbricas que viabilizaron el desarrollo de la estructura física de las telecomunicaciones (Finkelievich, 2008). Las comunicaciones en red se desplegaron hacia la implementación de Internet y la World Wide Web, los cuales, a su vez, permitieron incluir una serie de aplicaciones innovadoras en las TIC, como: softwares para empresas y gobiernos, el e-mail, el e-gobierno y el comercio electrónico (Torres-Samuela, y otros, 2020).

En ese sentido, Porat (1976) incorpora la importancia del capital humano que sea capaz de operar las distintas TIC, de crear nuevas tecnologías más eficientes que puedan expandirse y alcanzar la comercialización de diferentes bienes y servicios con alto valor

agregado; como las telecomunicaciones que han generado un cambio en la transmisión de la información con niveles de conectividad mucho más eficientes (Garrido, 2016). Machlup (1962) por su parte, menciona que el impacto de las tecnologías en la sociedad se puede medir por medio de las industrias de la comunicación, educación, servicios de información y equipamiento de información, puesto que generan un impacto en el PIB (Producto Interno Bruto) del país que invierte y las desarrolla con éxito.

Sin embargo, este progreso tecnológico sufrió una caída grave con el colapso de la burbuja de las empresas Punto Com (Burch, 2004); es por ello que la Economía del Conocimiento (EC) no cumplió todo lo que se había propuesto. Stiglitz (2003) plantea que la EC fue la base de un boom y de una posterior recesión que superó aún la depresión post Segunda Guerra Mundial. Pero pese a todo lo ocurrido, sus bases son reales y auténticas: Internet, los progresos tecnológicos, y las formas innovadoras de producción y desarrollo de negocios (Bell, 1992). Es por ello que, al pasar de los años los avances tecnológicos de la sociedad de la información se han convertido en los principales propulsores de la implementación de TIC a nivel mundial (Dominguez, 2019).

Actualmente, las interrogantes que se plantean son cómo estimular una nueva etapa de crecimiento económico, y en nuestra investigación en particular, qué rol cumplen en este crecimiento las TIC. El modelo de Solow (1957) es el primer modelo de crecimiento macroeconómico que incorpora el papel de la tecnología en una función de producción, pero a pesar de ello, el modelo no explica las causas ni las fuentes del cambio tecnológico; la tecnología, es aquí un concepto no observable, que se postula de ordinario para inferirlo de los datos en forma marginal; sin embargo, ha sido la base analítica de los estudios vinculados al análisis de las TIC y su impacto sobre el crecimiento económico; a nivel de empresa, de industria y de economías en su conjunto.

En teoría, Solow (1957), teórico del crecimiento exógeno, sostiene que el cambio tecnológico es exógeno (no se explica dentro del modelo) al crecimiento. Por el contrario, Stanley, Doucouliagos y Steel (2019) teóricos del crecimiento endógeno (se explica dentro del modelo), sostienen que las TIC estimulan el crecimiento a través de la creación de un producto novedoso, nuevos modelos de negocio, avanzados procesos de producción; en otras palabras, enfatizan que existe la necesidad de relacionar el conocimiento desde el punto de vista de la información y el crecimiento económico medido a través del PIB.

De esta manera, comenzaron los estudios de varios autores y pensadores, que dieron luces respecto al aumento del crecimiento económico (endógeno) producido por el uso de las TIC. Entre los autores más destacados podemos referir a Brynjolfsson y Hitt (1996) y Jorgenson y Stiroh (2000) quienes en sus estudios demuestran que las mayores inversiones en TIC permiten una mayor relación de capital TIC por trabajador y, mediante el aprendizaje y un uso más eficiente de esos activos TIC, un crecimiento de la productividad multifactorial.

Schumpeter (1967) indica que el desarrollo económico está dado por dos tipos de fuerzas materiales e inmateriales: la fuerza material se da por los factores productivos (trabajo, tierra y capital) y la fuerza inmaterial, se presenta por los factores técnicos y sociales; pues, entiende que el aumento de la producción depende de la tasa de cambio de los factores productivos, la tasa de cambio de la tecnología y la tasa de cambio del ambiente sociocultural. En línea con las ideas de Schumpeter, el proceso competitivo genera una creciente concentración porque las empresas con mayores cuasi rentas¹ tienen

¹ Rentas de monopolio, los ingresos adicionales al ingreso normal que se obtienen en una situación de competencia.

más posibilidades de invertir en tecnología y lograr aumentos de productividad y crecimiento económico (Yoguel & Pereira, 2013).

Para Kuznets (1966) el crecimiento moderno es el resultado directo de los avances científico- tecnológicos alcanzados por los grandes países, aquellas economías industriales que lograron la disminución del peso específico de las actividades primarias y el incremento significativo de los sectores secundario y terciario en el proceso de producción. Katz (2003) por su parte, muestra que en los últimos años las telecomunicaciones y las TIC 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.

Jorgenson y Vu (2005) también analizaron los determinantes de la productividad incorporando la información tecnológica como un determinante adicional del crecimiento del PIB. Seguidamente, Jorgenson, Ho y Stiroh (2006) demuestran empíricamente la relevancia creciente de la información tecnológica dentro de la productividad; para ello, analizaron distintas etapas del siglo XX, y es en la década 1995-2004 cuando el capital tecnológico tiene más influencia sobre el PIB.

Stiroh (2002) demuestra empíricamente que el uso de información tecnológica por parte de empresas y trabajadores aumenta significativamente la productividad laboral y la eficiencia de las empresas. Además, al estimar la función de producción, suponiendo que uno de sus determinantes son las TIC; obtuvo que el factor productivo que más contribuye al crecimiento económico es el trabajo, seguido del factor capital y del capital que agrupa la información tecnológica. Asimismo, autores como Oliner y Sichel (2000) y Swan (1956) destacan que las TIC pueden ser inputs y outputs en función de su

utilización; además, consideran que el output desagregó las principales variables que afectan al output (consumo e inversión), y demuestran la importancia creciente de equipos informáticos, software y comunicaciones sobre el output.

Vu (2019) por su parte, afirma que en los países menos desarrollados donde los avances tecnológicos son insuficientes para crecer como sector TIC, su importación es una gran alternativa para avanzar al ritmo mundial. Puesto que el impacto que las TIC han alcanzado en los países desarrollados es superior y evidente, ya que han fortalecido su productividad a nivel sectorial, el capital humano, la comercialización y han fomentado una cultura de innovación y emprendimiento (Torrent & Ficapal, 2009).

Vitarelli (2002) por su parte afirma que es necesario replantear el rol del Estado en la provisión de educación y conocimiento en TIC, desarrollar mecanismos de monitoreo y evaluación periódica de logros en el aprendizaje, reformular los mecanismos de financiamiento, reformar los contenidos y prácticas pedagógicas en función de los nuevos soportes del conocimiento digital y los cambios en el mundo del trabajo, repensar el papel y la formación en tecnologías de información y conocimiento, pues para el autor se debe partir de allí para lograr un mayor impacto de las TIC en el crecimiento económico de los países.

Rosemberg (1982) sostiene que los mecanismos constitutivos y de crecimiento de la tecnología debe reconsiderar la relación Ciencia-Tecnología-Sociedad, no según una lógica lineal y unidireccional, sino circular y sistemática. Así también, López y Morrison (2008) afirman que la educación tecnológica fortalece las capacidades innovadoras, las mismas que no son sólo la aplicación de los resultados de investigación y desarrollo a alto nivel, sino que también es el resultado de capacidades emprendedoras, estratégicas, de

decisión, organizativas e imaginativas. Pues, según los autores, la sociedad está obligada a desarrollar recursos humanos, sistemas de información y capacidades tecnológicas acordes con los nuevos desafíos. De ahí la importancia del proceso de innovación.

Sunkel (2006) indica que el acceso a las TIC es la más importante fuente de cambio que los países puedan tenerlas a su disposición, pues a través del proceso de Innovación tecnológica se puede combinar las capacidades técnicas, financieras, comerciales y administrativas y permiten el lanzamiento al mercado de nuevos y mejorados recursos humanos e innovaciones tecnológicas. Entendiendo que la tecnología no es el único factor que determina la competitividad, el cambio tecnológico figura como la más prominente. Las ventajas competitivas derivan hoy del conocimiento científico y la innovación convertidos en tecnologías.

Sin embargo, Oliner y Sichel (1994) concluyen que la incorporación de equipos informáticos apenas contribuía a incrementar la productividad (un 2%). Gordon (2000) también incluyó las nuevas tecnologías en sus análisis sobre crecimiento económico, y en todos estos estudios señaló que este input no genera crecimiento económico.

Por otro lado, el envejecimiento de la población ya está teniendo importantes consecuencias e implicaciones en todos los ámbitos de la vida, y seguirá haciéndolo. El número de personas mayores en todo el mundo está aumentando debido a la disminución de las tasas de mortalidad y fertilidad (Harper & Leeson, 2009). Durante las últimas décadas, la mayoría de los países han experimentado cambios rápidos en la estructura por edades de sus poblaciones.

Por ejemplo, muchos países de Asia oriental han experimentado un rápido cambio en su estructura de edad de una alta proporción de población de jóvenes a una alta

proporción de población en edad de trabajar y luego a una alta proporción de población de edad avanzada. En estos países se produjo un rápido aumento en la proporción de la población en edad de trabajar durante los años setenta y ochenta y esta transición contribuyó sustancialmente al llamado milagro económico de Asia oriental (Bloom & Williamson, 1998).

2. EVIDENCIA EMPÍRICA.

¿Las TIC estimulan el crecimiento económico? Se ha evidenciado tanto teórica como empíricamente que las TIC deben impulsar el crecimiento (Stanley, Doucouliagos, & Steel, 2019). A nivel internacional se han realizado investigaciones acerca del efecto de las TIC en el crecimiento económico, la literatura más reciente nos revela estudios sobre la temática abordada. Las TIC fomentan la difusión de tecnología, aprendizaje e innovación, fortalecen la calidad de la toma de decisiones, y dan lugar a la reducción de costes que mejoran la demanda y curva de oferta (Vu & Bohlin, 2020), disminuyen considerablemente los costos de transacción en los servicios financieros (Hasbi & Dubus, 2020), mejoran las plazas de trabajo, potencian el comercio electrónico, el capital humano, la difusión de información y la creación de redes externas (Adeleye & Eboagu, 2019).

En este contexto se presentan dos clasificaciones de los estudios encontrados, en la primera se cita todas las investigaciones donde se encontraron relaciones positivas de las variables del modelo y en la segunda se hace referencia a las investigaciones donde se encuentra una relación negativa entre las TIC y el crecimiento económico; a su vez se cita otros estudios que hacen referencia a las variables de control.

Primeramente, se presenta el trabajo de Fernández et al. (2020) en su estudio sobre el análisis del acceso a las TIC, encuentran que en algunos casos el impacto de la telefonía móvil en el crecimiento económico es limitado o incluso nulo; pues dicho impacto tiende a diferir según el nivel económico del país. En ese sentido, Otoo y Song (2021) en su estudio sobre el análisis del acceso a teléfonos móviles en 123 países: 45 de ingresos altos, 78 de ingresos medio- bajos, a través de un modelo econométrico de datos panel para el periodo 2002- 2017, encuentran que los países de ingresos medio- bajos se benefician más de la revolución de las TIC; pues el efecto de crecimiento en el acceso a un teléfono móvil es mayor en dichos países, lo que implica que estos países ganan más que los de ingresos altos, por la adopción de teléfonos móviles.

De igual manera, los estudios de Myovella, Karacuka y Haucap (2020) mediante el desarrollo de un modelo de datos panel para los países de África Subsahariana y de la OCDE (Organización para la Economía, Cooperación y Desarrollo) muestran que los países de África Subsahariana poseen mayores beneficios por la adopción de teléfonos móviles en comparación con la contraparte, hallazgos que resultan interesantes, puesto que son las tecnologías menos avanzadas las que crean mayores oportunidades en los países menos desarrollados, debido a que hay más espacio para mejorar.

En la misma línea, los trabajos de Habibi y Zabardast (2020) en su estudio para 10 países de Oriente Medio y 24 países de la OCDE, a través de un modelo econométrico de datos panel, estiman que las TIC se relacionan positivamente con el crecimiento económico en ambos grupos de países; pero el impacto del teléfono móvil es mucho mayor en Oriente Medio, debido a la infraestructura de Internet subdesarrollada, en comparación con la contraparte. Asimismo, Lacalle y Pérez (2020) desarrollan un modelo de datos panel para 138 países, donde muestran que la mejora en la capacidad de acceder

a la innovación y al conocimiento de su manejo genera un impacto positivo el crecimiento económico, poniendo al día a los países en desarrollo en el aspecto tecnológico, y acelerando el patrón de convergencia económica.

Del mismo modo, el estudio de Vu y Asongu (2020) mediante un modelo de datos de panel para 163 países durante el periodo 1996-2016, muestra que los países en desarrollo obtienen en promedio ganancias de crecimiento significativamente mayores de la adopción de teléfonos celulares en comparación con el país avanzado promedio, y más aún cuando la democracia de dichos países está bien desarrollada (Lacalle & Perez, 2020). De igual manera, Nair, Pradhan y Arvin (2020) en su estudio para los países de la OCDE, mediante un análisis empírico de datos panel demuestran que la difusión de las TIC, especialmente por el acceso a celulares, tiene un efecto positivo en el crecimiento económico a largo plazo en los países en desarrollo.

Asimismo, Ali, Alam, Taylor y Rafiq (2020) en su estudio sobre la relación de las TIC y el crecimiento económico, mediante un análisis empírico de datos panel para los países de la OCDE, aseguran que el acceso a teléfonos móviles se relaciona con el crecimiento económico entre un 1% y un 3,8%, pues el desarrollo holístico de las TIC, la favorable infraestructura, las habilidades y su fácil acceso, aumenta el crecimiento económico. De manera general, Dzang y Osman (2021) en su estudio para 121 países, encontraron que la inclusión digital y el acceso a celulares influyen positiva y significativamente en el crecimiento económico a nivel mundial.

Sin embargo, Niebel (2019) en su estudio para 59 países para el período 1995-2010, muestra que los países en desarrollo y emergentes no están ganando más de las inversiones en celulares que las economías desarrolladas, puesto que según Reggi y

García (2020) existen varios factores que han limitado la rápida difusión de las nuevas tecnologías en los países en desarrollo, entre ellos el marco institucional y social. En la misma línea, Fernández, Almodóvar y Hernández (2020) en su estudio para los países de la Unión Europea usando un modelo econométrico que analiza la relación entre el acceso a teléfonos móviles y el crecimiento económico para el periodo 1962-2005, muestran que existen efectos positivos entre la expansión y uso de los mismos, y el crecimiento económico de países europeos con economías desarrolladas.

Del mismo modo, Nguyen, Su y Doytch (2020) en su estudio desarrollan un modelo de datos panel para 62 economías de ingresos medio- bajos y 47 economías de ingresos altos para el periodo 1998-2017, encontrando que el uso de dispositivos móviles tiene un impacto positivo significativo en los nueve índices de desarrollo financiero en los países de ingresos altos, a diferencia de los países de ingresos bajos, cuyos resultados son menos sólidos, originado por un sesgo sustancial de inversión, conocimientos y habilidades limitados, alto costo de adquisición de TIC, falta de recursos financieros e infraestructura deficiente; disminuyendo la productividad, y el comercio de bienes y servicios TIC (Kallal, Haddaji, & Ftiti, 2020).

El capital humano ha sido y sigue siendo un factor imprescindible (Bruns & Ioannidis, 2019), ya que contribuye significativamente en el crecimiento económico (Kallal, Haddaji, & Ftiti, 2020). Dentro de la evidencia empírica sobre la primera variable de control capital humano encontramos la investigación 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.

Dentro de la evidencia empírica sobre la segunda variable de control edad encontramos a Xueliang (2020) quien, en su estudio para 30 países de la OCDE, 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.

Por otro lado, dentro de la evidencia empírica sobre la tercera variable de control población envejecida, encontramos estudios empíricos que examinaron el impacto de la población envejecida en el crecimiento económico que a menudo arrojaron resultados mixtos, como se revisa en Nagarajan, Teixeira y Silva (2019). Más recientemente, 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, 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 capital 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 adopción 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, & Prettnner, 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.

Respecto a la evidencia empírica sobre la cuarta variable de control tasa de pobreza encontramos los estudios de Breunig y Majeed (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.

Por otro lado, dentro de la evidencia empírica sobre la quinta variable de control población mestiza 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 desconfíen 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.

Respecto a la evidencia empírica sobre la sexta variable de control sector público encontramos a Shahena, Kotania, Kakinakae y Managi (2020) 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.

Dentro de la evidencia empírica sobre la séptima variable de control población urbana encontramos el estudio de 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 Aguiléra (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.

Como se puede observar existen muchos estudios en los últimos años respecto al crecimiento económico digital, lo que reafirma la importancia de seguir estudiando este fenómeno y lo es más aun para el caso ecuatoriano, que como ya se expuso, debido a su estructura productiva poco diversificada no ha podido mantener un crecimiento económico sostenido, ni una inversión significativa en TIC, lo que ha frenado el desarrollo del país.

e. MATERIALES Y MÉTODOS

1. TRATAMIENTO DE LOS DATOS

1.1 ANÁLISIS DE LOS DATOS

Para el desarrollo y cumplimiento de cada uno de los objetivos planteados se recopiló datos obtenidos de la Encuesta Nacional de Empleo, Subempleo y Desempleo (ENEMDU, 2019), la Encuesta Tecnológica del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (ET, 2019) y el Banco Central del Ecuador (BCE, 2019). La base de datos panel propuesta para esta investigación se conformó por 21 provincias² del Ecuador; eliminando a la provincia de Galápagos por la falta de información y articulando a la provincia de Santo Domingo con 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.

Las variables de estudio son el valor agregado bruto $VAB_{p_i,t}$ per cápita (a precios constantes del año 2010), como variable dependiente, para medir de manera precisa la producción de cada habitante de cada provincia, y está expresada en logaritmo, dado que sustrae del valor de las ventas, los costos incurridos menos el consumo intermedio y los impuestos (UNCTAD, 2008).

Como variable independiente se usó el acceso a un teléfono celular, la cual, representa a la población mayor a 5 años que tiene un celular activado (INEC, 2019). Para

² Azuay, Bolívar, Cañar, Carchi, Cotopaxi, Chimborazo, El Oro, Esmeraldas, Guayas, Imbabura, Loja, Los Ríos, Manabí, Morona Santiago, Napo, Pastaza, Pichincha, Tungurahua, Zamora Chinchipe, Sucumbíos y Orellana.

mayor precisión en los resultados, se utilizaron variables de control asociadas al capital humano, como el capital humano, que se generó sumando el número de años que aprobó el individuo en su nivel más alto con los años que debieron ser aprobados en los niveles previos; como segunda variable de control, usamos la edad, que representa a la población económicamente activa que realiza actividades económicas de entre 15 y 65 años de edad, dicha variable la elevamos al cuadrado para representar la población envejecida, que representa a la tercera variable del modelo.

Como cuarta variable de control se usó la tasa de pobreza por ingresos que representa la carencia y privación, que limita a una persona a alcanzar un mínimo nivel de vida, por cada 1000 habitantes; que se generó dividiendo el total de la población pobre y la población total; como quinta variable se utilizó la etnia, específicamente mestizos, que se refiere a cómo se identifica la población, según su cultura y costumbres y representan el mayor porcentaje de población del país; como sexta variable se usó el sector que representa a la población activa que labora en el sector público; y, finalmente, como séptima variable se utilizó el área que representa a la población que vive en la ciudad. La variable independiente y las variables de control, exceptuando la pobreza, están expresadas en porcentaje. Véase la Tabla 1.

Tabla 1. *Descripción de las variables*

Tipo de Variable	Nombre de la variable	Símbolo	Expresada	Descripción
Dependiente	Valor Agregado Bruto per cápita	VABp	Logaritmo del total de dólares estadounidenses a precios constantes del año 2010.	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.

Independiente	Acceso a celular	CEL	Porcentaje de participación	Porcentaje de participación de la población de 5 años y más con celular activado.
Control	Escolaridad	ESC	Porcentaje de participación	Suma del número de años que aprobó en su nivel más alto con los años que debieron ser aprobados en los niveles previos.
	Edad	ED	Porcentaje de participación	Porcentaje de participación de la población económicamente activa en las actividades económicas.
	Población envejecida	ED2	Porcentaje de participación	Porcentaje de participación de la población adulta en las actividades económicas.
	Tasa de pobreza	TPOB	Tasa de participación	Tasa de participación de la población que vive bajo la línea de pobreza (ingresos por debajo de US \$ 1,90), por cada 1000 habitantes.
	Etnia	MES	Porcentaje de participación	Porcentaje de participación de la población que se identifica como mestizos.
	Sector	PUB	Porcentaje de participación	Porcentaje de participación de la población económicamente activa en las actividades económicas del sector público.
	Área	URB	Porcentaje de participación	Porcentaje de participación de la población económicamente activa en las actividades económicas en el área urbana.

Nota: Elaboración propia con datos del INEC (2019) y BCE (2019).

En la Tabla 2 se puede apreciar los estadísticos descriptivos del logaritmo del valor agregado bruto per cápita, acceso a un celular, escolaridad, edad, población envejecida, tasa de pobreza, etnia, sector y área a nivel provincial; donde se puede observar que las variables examinadas poseen un panel exactamente balanceado donde el número de observaciones (N) es de 231 para un total de 21 provincias (n); y equilibrado en el tiempo con (T=1, ..., 11) y en la sección transversal (i=1, ..., 21), lo que nos permite continuar con la investigación.

Además, la media reporta los valores intermedios de todo el conjunto de datos de cada variable y la desviación estándar indica la variabilidad que hay entre el valor mínimo y máximo (dispersión entre el conjunto de datos de cada variable con respecto a su media), finalmente tenemos los valores mínimos y máximos.

De entre lo más importante que se puede analizar de esta tabla esta la desviación estándar, en este caso el mayor valor se encuentra en la variable acceso a celular (CEL) de 14,71 y el valor mínimo en la variable capital humano (ESC) de 0,94; el valor alto de CEL es debido a que sus datos son más dispersos de entre 25 y 111 aproximadamente, por lo tanto, la volatilidad de esta variable es mayor que para el resto de variables, también se puede observar que la variación es más marcada dentro de cada provincia que entre ellas, estas variaciones se presentan en casi todas las variables lo que denota en el caso del VABp la desigualdad que existe entre territorios, en términos de indicadores.

En el caso de la variable valor agregado bruto per cápita muestra que existe mayor variabilidad entre provincias (2,19); que dentro de las provincias (0,26). Por el contrario, las TIC presentan mayor variabilidad dentro de cada provincia (13,97) en el acceso a celular que entre provincias (4,71). Esto implica que, en todas las variables, existe diferencia sistémica entre las 21 provincias ya que la estructura y los procesos de cada una difieren entre sí. Del mismo modo, en el caso de las variables de control, entre ellas, el capital humano, edad, tasa de pobreza y área urbana muestran una mayor variabilidad dentro de cada provincia (0,75) (3,07) (4,00) (10,51) respectivamente, a excepción de la edad al cuadrado, mestizos y sector público que presentan una mayor variación entre provincias (0,89) (13,9) (2,91) respectivamente.

Tabla 2. Resumen estadístico de las Variables

Variable		Media	S.D.	Min.	Max.	Observaciones
Log Valor agregado bruto per cápita	Global	27.29	2.16	23.45	32.51	N= 231
	Entre provincias		2.19	23.95	32.18	i= 21
	Dentro de provincia		0.26	26.64	27.81	T= 11
Acceso celular	Global	64.82	14.71	25.32	111.25	N= 231
	Entre provincias		4.71	53.56	74.28	i= 21
	Dentro de provincia		13.97	31.56	106.01	T= 11
Capital humano	Global	9.54	0.94	7.75	13.55	N= 231
	Entre provincias		0.57	8.78	10.61	i= 21
	Dentro de provincia		0.75	7.88	12.63	T= 11
Edad	Global	41.03	3.44	26.26	48.13	N= 231
	Entre provincias		1.57	37.89	44.44	i= 21
	Dentro de provincia		3.07	27.8	47.36	T= 11
Población envejecida	Global	35.51	1.07	32.63	37.87	N= 231
	Entre provincias		0.89	33.87	36.65	i= 21
	Dentro de provincia		0.62	33.63	38.32	T= 11
Tasa de pobreza	Global	6.20	4.71	1.11	23.39	N= 231
	Entre provincias		2.62	1.97	11.08	i= 21
	Dentro de provincia		4.00	-1.91	19.08	T= 11
Mestizos	Global	79.67	14.54	39.64	99.04	N= 231
	Entre provincias		13.9	52.43	97.41	i= 21
	Dentro de provincia		5.15	65.00	109.95	T= 11
Sector público	Global	8.44	3.22	2.87	20.08	N= 231

Variable		Media	S.D.	Min.	Max.	Observaciones
	Entre provincias		2.91	4.23	14.44	i= 21
	Dentro de provincia		1.51	3.48	14.08	T= 11
Área urbana	Global	54.81	14.70	14.29	143.3	N= 231
	Entre provincias		10.50	39.65	77.99	i= 21
	Dentro de provincia		10.51	20.18	140.3	T= 11

Nota: Elaboración propia con datos del INEC (2019) y BCE (2019).

1.2 ESTRATEGIA ECONOMETRICA

Para verificar econométricamente y cumplir con los objetivos específicos planteados en este trabajo de investigación se utilizó el modelo econométrico de datos de panel, mismo que, según Arellano y Bover (1990) se caracteriza por poseer una serie de observaciones en múltiples periodos temporales.

Mayorga y Muñoz (2000) afirman que el estudio de datos de panel permite capturar la heterogeneidad no observable, así como también, permite analizar aspectos relevantes como: efectos individuales específicos que causan un efecto desigual en cada agente de estudio contenidos en la muestra, siendo invariables en el tiempo; y, los efectos temporales que influyen por igual en todas las unidades individuales de estudio, pero no varían en el tiempo.

Objetivo específico 1: *Analizar la correlación y evolución entre las TIC y el crecimiento económico en Ecuador durante el periodo 2008-2018.*

Para dar cumplimiento al primer objetivo específico se realizó un análisis de estadística descriptiva de la evolución de los datos del logaritmo del valor agregado bruto

per cápita y acceso a un celular; y de las variables de control como el capital humano, edad, población envejecida, tasa de pobreza, mestizos, sector público y área urbana en Ecuador, periodo 2008 al 2018, a través de gráficas de tendencia en el tiempo; con el fin de describir las distintas etapas que han tenido dichas variables en el tiempo, para ello se calcularon valores promedio de la serie histórica de todas las provincias. Adicionalmente, a través de la elaboración de un diagrama de dispersión para cada variable, se determinó el nivel de correlación de la variable explicativa con la variable dependiente; y con las variables de control, para el periodo 2008 al 2018.

Objetivo específico 2: *Estimar la relación entre las TIC y el crecimiento económico en Ecuador durante el periodo 2008-2018.*

Para el desarrollo del segundo objetivo, a través del análisis de datos, se realizó la estimación de un modelo de regresión básica de datos de panel para verificar adecuadamente la relación entre las TIC y el crecimiento económico durante el período de análisis. La investigación está fundamentada por Katz (1988), que 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.

La elección de efectos fijos o aleatorios se realizó mediante el test de Hausman (1978) el mismo que establece que la diferencia entre dos estimadores es sistemática y significativa, además permite determinar si una variable es o no relevante, y, si un estimador es o no consistente (Montero, El impacto de la ciudad en el crecimiento económico, 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, Guía CERO para datos de panel. Un enfoque práctico., 2019). En ese sentido, para cumplir con este objetivo, es necesario primero aplicar el test de Hausman (1978). Después, planteamos la regresión de línea base con el fin de verificar económicamente la relación entre dichas variables, reflejada en la siguiente ecuación:

$$IVABp_{it} = f(CEL_{it}) \tag{1}$$

Donde, el valor agregado bruto ($IVABp_{it}$) de la provincia i ($i=1, 2, \dots, I$), en el periodo t ($t=2008, 2009, \dots, 2018$), esta función del acceso a celular (CEL_{it}), que representa el acceso a las TIC.

La variable dependiente está medida en tasa al convertirla en logaritmo. Para detectar y evitar la presencia de problemas de autocorrelación y heterocedasticidad entre las variables, se utilizó el test de Wooldridge (2002) y Wald (1986) respectivamente.

Usando la prueba de Wald (1986), cada vez que existe una relación dentro o entre los datos se puede expresar un modelo estadístico con los parámetros a ser estimados a partir de una muestra. La prueba de Wald se expresa en la ecuación (2):

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

Donde, n es el número de provincias. Las hipótesis para estas pruebas se formulan como:

$H_0: \sigma_i^2 = \sigma^2$ para todo $i = 1 \dots N$, el modelo es homocedástico.

H1: $\sigma_i^2 \neq \sigma_j^2$ para todo $i = 1 \dots N$, el modelo es heterocedástico.

En la ecuación (3) se elabora 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 coeficiente de los residuales rezagados actuales en una regresión debe ser -0,5, esta prueba se expresa en la siguiente ecuación:

$$u_t = \rho_1 u_{t-1} + e_t$$

Donde:

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

(3)

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. En el modelo GLS que se muestra en la ecuación (4) incluye efectos fijos del tiempo y los efectos fijos de las provincias, método por el cual que se tiende a eliminar la heteroscedasticidad.

$$IVABp_{it} = (\alpha_0 + \beta_0) + \lambda_1(CEL_{i,t}) + \varepsilon_t \quad (4)$$

Donde, $IVABp_{it}$, es la variable dependiente que representa el valor agregado bruto per cápita, α_0 mide el efecto del espacio, β_0 mide el efecto del tiempo, $\lambda_1(CEL_{i,t})$ es la variable independiente que mide el efecto del acceso a las TIC sobre el valor agregado bruto per cápita y finalmente ε_{it} es el término de error en el tiempo.

Objetivo específico 3: *Examinar la relación entre las TIC y el crecimiento económico utilizando variables de control en Ecuador durante el periodo 2008 – 2018.*

Finalmente, para dar cumplimiento al tercer objetivo incluimos las variables de control para obtener una mayor precisión en los resultados de nuestra investigación, ya que, según Carrasquilla (2019), en un análisis econométrico las variables de control permiten que los resultados tengan una mayor precisión, puesto que se consideran otros factores que pueden influir en la variable dependiente.

A partir de la ecuación base (4), se plantea el modelo donde se incluyen las variables de control como el capital humano, edad, población envejecida, tasa de pobreza, mestizos, sector público y área urbana. Se incluyeron estas variables porque son los principales factores que participan en las economías para generar productos y procesos, así que son importantes para determinar el proceso de crecimiento del país. Por lo tanto, el modelo se refleja en la siguiente ecuación:

$$IVABp_{it} = (\alpha_0 + \beta_0) + \lambda_1(CEL_{i,t}) + \lambda_2(ESC_{i,t}) + \lambda_3(ED_{i,t}) + \lambda_4(ED2_{i,t}) + \lambda_5(TPOB_{i,t}) + \lambda_6(MES_{i,t}) + \lambda_7(PUB_{i,t}) + \lambda_8(URB_{i,t}) + \varepsilon_{i,t} \quad (5)$$

Donde, $IVABp_{it}$, representa el valor agregado bruto per cápita, α_0 mide el espacio y β_0 mide el efecto del tiempo, $\lambda_1(CEL_{i,t})$ mide el efecto de las TIC, $\lambda_2(ESC_{i,t})$ calcula el efecto del capital humano, $\lambda_3(ED_{i,t})$ mide el efecto de la edad, $\lambda_4(ED2_{i,t})$ calcula el efecto de la población envejecida, $\lambda_5(TPOB_{i,t})$ mide el efecto de la tasa de pobreza, $\lambda_6(MES_{i,t})$ calcula el efecto de la población mestiza, $\lambda_7(PUB_{i,t})$ mide el efecto del sector público, $\lambda_8(URB_{i,t})$ calcula el efecto del área urbana sobre el valor agregado bruto per cápita y finalmente $\varepsilon_{i,t}$ es el término de error en el tiempo.

La variable de investigación está medida en tasa al convertirla en logaritmo. Para evitar problemas de heterocedasticidad y autocorrelación utilizamos la prueba de Wald (1986) y Wooldrige (2002) siguiendo el mismo procedimiento que se detalló en el objetivo anterior.

f. RESULTADOS

Para la presente investigación se ha planteado un objetivo general, este a su vez se basa en tres objetivos específicos los cuales se describen a continuación junto a cada uno de los resultados encontrados en el desarrollo de este trabajo.

1. OBJETIVO ESPECÍFICO 1

“Analizar la correlación y evolución entre las TIC y el crecimiento económico en Ecuador durante el periodo 2008-2018”

Para dar respuesta al primer objetivo específico planteamos cuatro secciones, en la primera analizamos la evolución de las personas con acceso a un celular y el crecimiento económico, en la segunda analizamos la evolución de las variables de control: capital humano, edad, población envejecida, tasa de pobreza, etnia, sector público y área urbana, en la tercera analizamos la correlación entre las TIC y el crecimiento económico, y en la cuarta analizamos la correlación entre las variables de control y el crecimiento económico; de manera general en las dos primeras secciones se realizaron gráficas de evolución entre las variables y un análisis de acuerdo a la función de crecimiento económico, y en las dos últimas secciones se realizaron graficas de dispersión.

1.1. ANÁLISIS DE LA EVOLUCIÓN CRECIMIENTO ECONÓMICO Y LAS TIC

Como ya se anticipó en este apartado presentamos la primera sección donde se analiza la evolución de la variable dependiente logaritmo valor agregado bruto per cápita y la TIC como variable independiente, mediante una figura de evolución que se presenta en la Figura 2. Se observa que a partir del año 2008 el país vivió un crecimiento sostenido de su economía a lo largo del tiempo, debido en parte a la introducción de las nuevas y avanzadas tecnologías en diversos sectores de la sociedad, sobre todo empresarial y

educativo, incrementando el capital humano y su participación en la producción y comercialización de bienes y servicios competitivos con un alto valor agregado, lo cual, a su vez, incrementó el consumo y fortaleció los sectores productivos.

La presencia dinámica de la tecnología en la sociedad representó un gran aumento en la eficiencia, productividad, competitividad y desarrollo de las empresas. La inversión tecnológica ha incrementado el crecimiento económico del país. A excepción de periodo 2012- 2016, donde la reducción del gasto público, la caída del precio del petróleo en los mercados internacionales, la baja liquidez y el escaso financiamiento de actividades productivas provocaron que la economía crezca a tasas menores.

En el año 2012 se evidencia una caída considerable en el acceso a los celulares, debido a que el COMEX (Comité de Comercio exterior) estableció una licencia de importación de celulares, es decir una restricción cuantitativa anual de importaciones de teléfonos celulares, especialmente por vía Courier y sala de embarque. Complementariamente estableció cupos de importación para las operadoras de celulares. Adicionalmente, modificó la tarifa arancelaria y estableció un porcentaje de Producto Ecuatoriano Incorporado a los celulares. Además, estableció una política de reciclaje de teléfonos celulares, con el objetivo de reducir desechos tecnológicos en el país y combatir la evasión de impuestos aduaneros. Todo ello, debido a que, en ese año, el país se convirtió en el principal consumidor de productos tecnológicos de la región.

Sin embargo, para 2018 gracias a las políticas que fomentaron la adquisición de teléfonos móviles, el mejoramiento de la infraestructura, reducción de aranceles, préstamos estudiantiles a través del IECE (Instituto Ecuatoriano de Crédito Educativo y Becas) para la adquisición de insumos digitales, y por factores externos como la reducción

de costes a escala mundial por la producción masiva de equipos tecnológicos; la penetración de telefonía móvil ha alcanzado un nivel cercano al 100% y el despunte del crecimiento de la tecnología 4G.

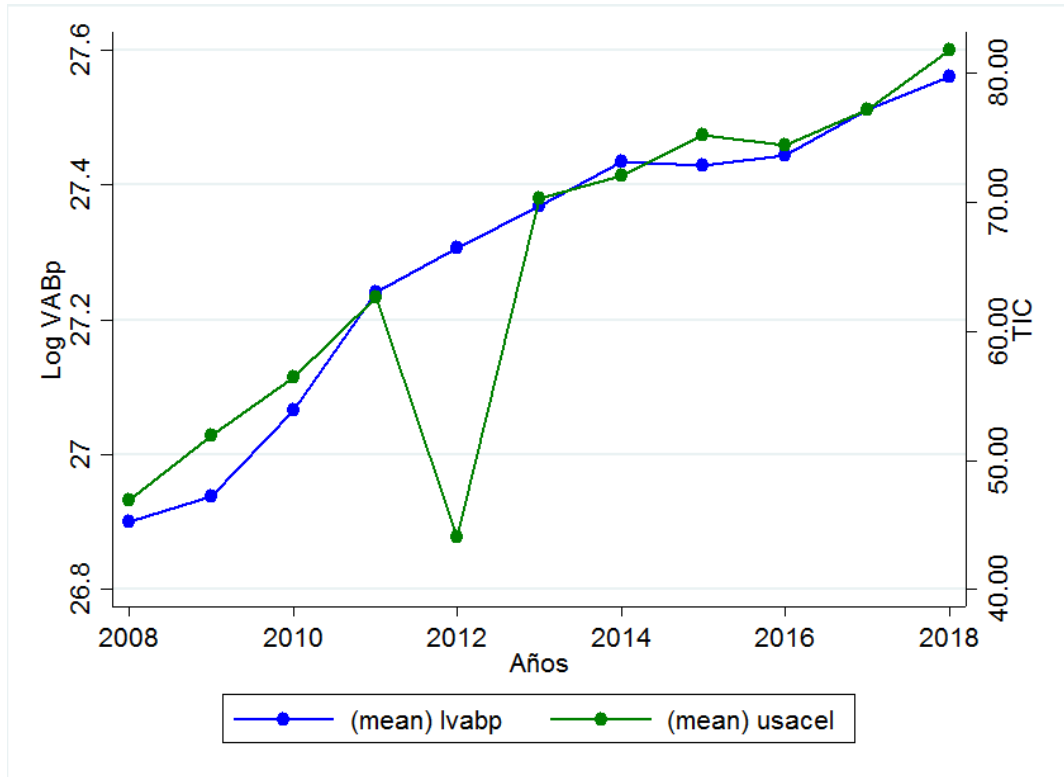


Figura 2. Evolución del valor agregado bruto per cápita y las TIC del Ecuador en el periodo 2008- 2018.

Nota: Elaboración propia con datos del INEC (2019) y BCE (2019)

1.2. ANÁLISIS DE LA EVOLUCIÓN DEL CAPITAL HUMANO, EDAD, POBLACIÓN ENVEJECIDA, TASA DE POBREZA, ETNIA, SECTOR PÚBLICO Y ÁREA URBANA

En este apartado analizamos la segunda sección que es la evolución de las variables de control capital humano, edad, población envejecida, tasa de pobreza, etnia, sector público y área urbana en Ecuador, tal como se muestra en la Figura 3. Como se puede observar el capital humano presenta un crecimiento sostenido a lo largo del tiempo, esta tendencia se produce debido a que en los últimos años se ha venido adoptando nuevos

avances en la tecnología que han mejorado los patrones de producción y consumo, a través del aumento en el acceso al conocimiento y a la información, la eficiencia en los procesos productivos, etc.

Sin embargo, los desequilibrios demográficos y la deserción escolar provocaron que no todas las personas posean el mismo acceso a las herramientas y conocimientos que se producen en la actualidad, es por ello que en el año 2012 la gráfica presenta una considerable caída, hasta inicios del año 2013. Sin embargo, se puede apreciar que la gráfica se torna creciente en los siguientes años, debido a los programas de alfabetismo y desarrollo de políticas expansivas de gasto público, especialmente en la entrega de becas y mejoramiento de la infraestructura en educación digital.

De la misma manera, se observa en la gráfica de evolución de la edad que este grupo etario presenta una caída considerable en el año 2012, debido a que desde hace muchos años la fecundidad del país continúa su curso descendente producto de un cambio en el patrón reproductivo, especialmente de las mujeres urbanas de 35 y más años de edad. Por otro lado, la población envejecida ha crecido de manera significativa en ese mismo año, debido a que son generaciones sobrevivientes con altos índices de natalidad y esperanza de vida al nacer.

Por otra parte, debido a un gran aumento del desempleo y desigualdad, sobre todo de las mujeres rurales, la tasa de pobreza experimentó una gran subida en el año 2014, manteniéndose hasta inicios del año 2017. Sin embargo, en 2018, gracias a las políticas económicas y sociales contra cíclicas implementadas por el gobierno, como el Bono de Desarrollo Humano y programas como Joaquín Gallegos Lara, se logró reducir la pobreza de manera considerable.

Además, se aprecia que en el año 2008 el país cobijaba la más alta proporción de población mestiza, sin embargo, al pasar de los años, dicha población ha ido decreciendo, especialmente por la percepción de las personas, pues en el censo 2010 por primera vez en la historia del país se incluyó la etnia, y muchas personas no se reconocían como mestizos, a pesar de serlo. Por otra parte, el sector público presenta un comportamiento cíclico a lo largo del tiempo. En 2009, pese a la crisis financiera internacional, el Ecuador aumentó el tamaño del sector público y la inversión social, el número de ministerios, el presupuesto de la fuerza pública, de la infraestructura en salud y educación, por lo que se observa un gran crecimiento de este sector desde ese año.

Sin embargo, debido a la caída estrepitosa de los precios de petróleo, en 2018 este sector sufrió una gran caída, debido a los recortes presupuestarios, provocando un aumento del desempleo y desigualdad. Por otra parte, la población urbana presenta un comportamiento cíclico, experimentando una pequeña caída en 2013, debido a las políticas sociales implementadas para fortalecer el sector rural y disminuir la migración del campo a la ciudad, cuya reducción es aún más considerable en 2018, debido al fortalecimiento de las políticas de acceso a salud, vivienda, educación y vías.

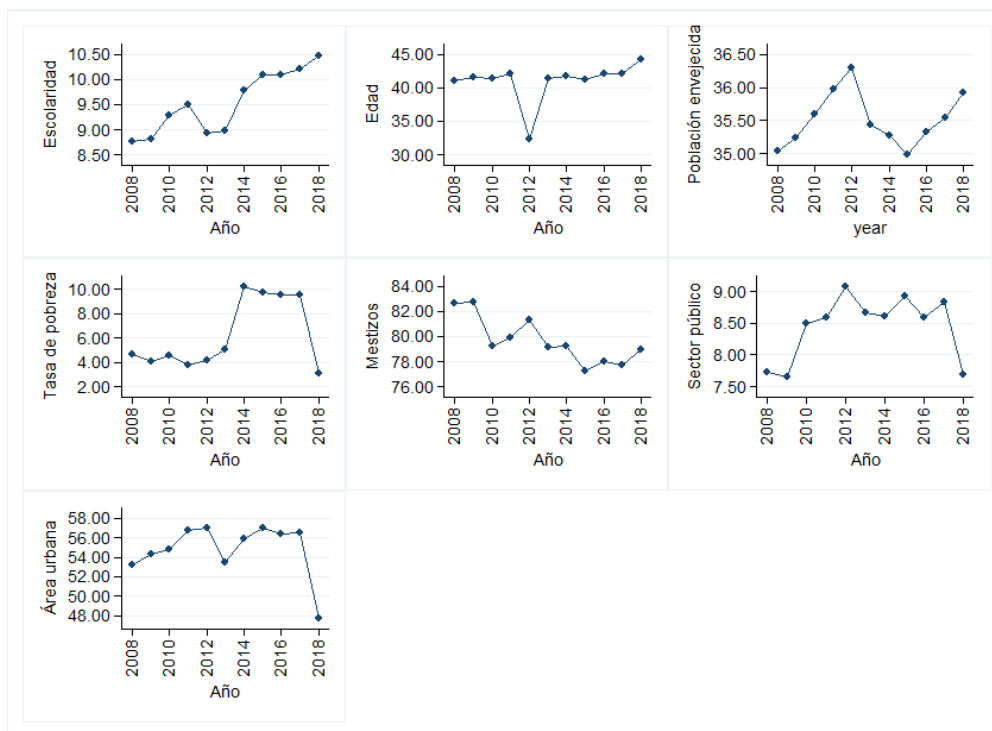


Figura 3. Evolución del capital humano, edad, población envejecida, tasa de pobreza, etnia, sector público y área urbana del Ecuador en el periodo 2008- 2018.

Nota: Elaboración propia con datos del INEC (2019) y BCE (2019)

1.3. ANÁLISIS DE LA CORRELACIÓN ENTRE LAS TIC Y EL CRECIMIENTO ECONÓMICO

En este apartado analizamos la tercera sección que es el grado de relación entre las TIC y el crecimiento económico, para lo cual hemos realizado un gráfico de dispersión o correlación, entre la variable independiente TIC- Celular, y la dependiente logaritmo del valor agregado bruto per cápita de Ecuador, a nivel regional, en el periodo 2008-2018. La nube de puntos, representa la relación de cada uno de los datos, entre las TIC y el crecimiento económico. La línea de tendencia existente, muestra si el tipo de correlación es positiva o negativa.

En la Figura 4 se muestra la correlación entre los valores agregados brutos per cápitas y las TIC por grupos de paneles, en donde cada panel corresponde a una región

del Ecuador. Las variables indican una correlación positiva y estadísticamente significativa en las cuatro regiones, es decir, a medida que el acceso a las TIC aumenta, también aumenta el crecimiento económico, lo que permite deducir que, en las 21 provincias analizadas las TIC afectan de forma positiva en el crecimiento económico. Sin embargo, en unas más que en otras, pues pese a la relación positiva entre las variables, se observa cierta dispersión, debido a que existen provincias que tienen un casi nulo acceso a las TIC durante el periodo de estudio.

En la región 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.

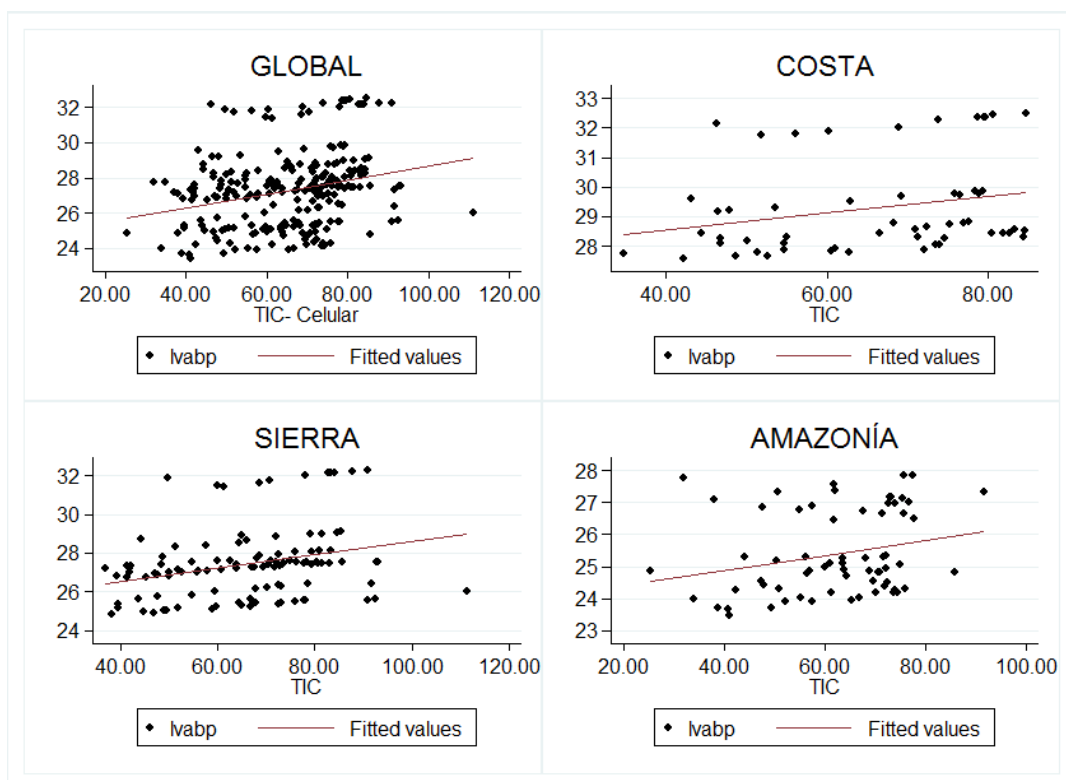


Figura 4. Correlación entre el valor agregado bruto per cápita y las TIC del Ecuador, a nivel regional, en el periodo 2008- 2018.

Nota: Elaboración propia con datos del INEC (2019) y BCE (2019).

1.4. ANÁLISIS DE LA CORRELACIÓN ENTRE EL CAPITAL HUMANO, EDAD, POBLACIÓN ENVEJECIDA, TASA DE POBREZA, ETNIA, SECTOR PÚBLICO Y ÁREA URBANA CON EL CRECIMIENTO ECONÓMICO

En este apartado analizamos la cuarta sección que es el grado de relación entre la variable dependiente logaritmo valor agregado bruto per cápita y las variables de control: capital humano, edad, población envejecida, tasa de pobreza, etnia, sector y área; mediante una gráfica de dispersión.

En la Figura 5 se puede apreciar 7 gráficas de correlación, donde podemos observar en el panel (a) los datos para el capital humano, la misma que muestra una correlación positiva con el crecimiento económico, es decir, que cuando el acceso a las TIC aumenta, el crecimiento económico también aumenta. Del mismo modo, en los

paneles (c), (e) y (g), se observa los datos de la población envejecida, mestizos y área urbana, y también muestran que tienen una correlación positiva con el crecimiento económico. Por el contrario, en los paneles (b), (d) y (f), se observa los datos de la edad de la población, la tasa de pobreza y el sector público, y muestran que tienen una correlación negativa con el crecimiento económico, es decir, que cuando dichas variables aumentan, el crecimiento económico disminuye.

Además, con respecto a la dispersión de los datos, encontramos que estas últimas variables, sumada el área urbana, presentan una baja dispersión, es decir que si explican en gran parte la variación en el crecimiento económico del país. Caso contrario a lo que ocurre con la población envejecida y mestiza, donde encontramos que existe una considerable dispersión de los datos, es decir, que explican una pequeña parte de la variación del crecimiento económico del país.

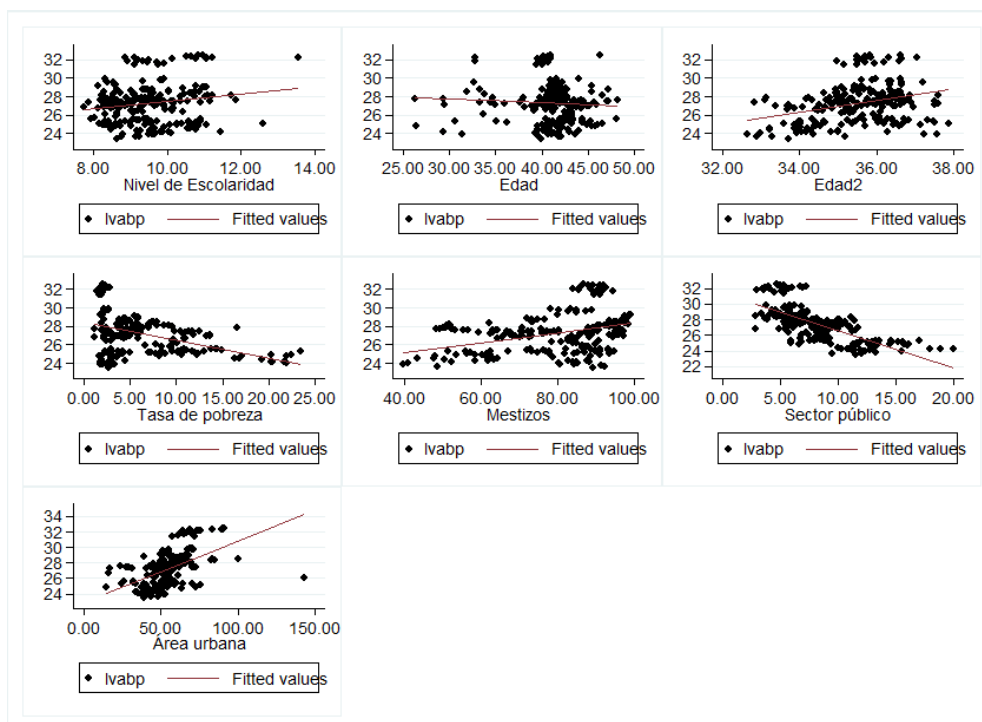


Figura 5. Correlación entre el valor agregado bruto per cápita y las variables de control del Ecuador en el periodo 2008- 2018.

Nota: Elaboración propia con datos del INEC (2019) y BCE (2019).

2. OBJETIVO ESPECÍFICO 2

“Estimar la relación entre las TIC y el crecimiento económico en Ecuador durante el periodo 2008-2018”

La Tabla 3 reporta los resultados obtenidos al estimar las ecuaciones presentadas en estrategia econométrica. Primero aplicamos una prueba de multicolinealidad para evitar el problema de correlación entre las variables independientes (**Anexo 2**), seguidamente se aplicó el test de Hausman (1978) para determinar si existe o no una diferencia sistemática entre los estimadores de valores fijos (FE) y aleatorios (RE) y, por lo tanto, los estimadores sean consistentes (Hausman & Taylor, 1978). Dicho test permitió determinar el estimador estático (fijo o variable) más adecuado para el presente trabajo de investigación. De acuerdo al test, la H_0 señala que los estimadores de efectos aleatorios y de efectos fijos no difieren sustancialmente.

En el análisis del presente estudio se obtuvo que la probabilidad de $\chi^2 = 0,000$ (**Anexo 3**), por lo que, la H_0 se rechaza, lo que significa que la diferencia entre los coeficientes de efectos aleatorios y fijos no es sistemática ni estadísticamente diferente de cero. En consecuencia, hay mayor consistencia en el uso de efectos fijos para estimar las regresiones.

Además, se aplicó la prueba de heteroscedasticidad para determinar si las varianzas condicionales de Y_i son o no las mismas, es decir, si son constantes. También, se determinó autocorrelación para analizar si existe un grado de relación entre miembros de series de observaciones ordenadas en el tiempo o en el espacio. Una forma de determinar si el modelo tiene problemas de heteroscedasticidad es a través de la prueba Modificada de Wald (1986). Debe destacarse que se determinó que la probabilidad $\chi^2 =$

0,0000 (**Anexo 4**), en todas las provincias, por lo que se puede concluir que si existe heteroscedasticidad en el modelo planteado.

Asimismo, se desarrolló la prueba de autocorrelación planteada por Wooldridge (2002), basada en supuestos mínimos, para determinar si existe autocorrelación en el modelo planteado. En este trabajo investigativo se estableció que existe autocorrelación entre las variables, en todas las provincias del Ecuador, debido a que la probabilidad de $F= 0,0000$ (**Anexo 4**) para cada una de ellas, lo que no permite aceptar la hipótesis nula.

Seguidamente estimamos las regresiones de línea base (GLS), cómo se propuso en la metodología, con el objetivo de corregir los problemas de heteroscedasticidad y autocorrelación y así eliminar posibles complicaciones de distorsión en el término de perturbación, permitiéndonos obtener resultados más confiables.

La regresión GLS revela que las TIC tienen efectos positivos y significativos sobre el valor agregado bruto per cápita, con el coeficiente estadísticamente significativo al 0,001%. De esta manera se observa que el aumento del 1% del acceso a las TIC incrementaría 0,417% el valor agregado bruto per cápita, es decir, existe una relación directamente proporcional. Esto concuerda con la tendencia de crecimiento a nivel nacional donde en la mayoría de provincias están incrementando la inversión en el acceso a las TIC con el fin de incrementar su valor agregado bruto per cápita a lo largo del tiempo.

Los resultados muestran claramente la influencia del acceso a las TIC en el crecimiento económico de Ecuador, atribuyendo la gran importancia que tiene la industria tecnológica en la estructura productiva de la economía. Una premisa de estos resultados es que, al invertir en tecnología, el país es capaz de crear productos con valor agregado,

aumentar el capital humano, el consumo, el gasto, aumentar la flexibilidad de gestión, acelerar los procesos que dependen de las comunicaciones, reducir los gastos de transacción, aumentar la transparencia del mercado y reducir los costos del acceso a la información para que los individuos tomen decisiones más informadas en aras de mejorar la eficiencia del mercado.

El nivel de penetración de los bienes y servicios ligados a las TIC en los hogares ha sido, sin duda, el punto de partida para impulsar políticas públicas de fomento de la conectividad digital, de acuerdo a los perfiles socioeconómicos de los hogares y usuarios. Reconociendo que la industria tecnológica permite escolarizar eficientemente, mejorar los procesos de producción, aumentar la productividad y fomentar empleo.

Asimismo, el despliegue de la infraestructura TIC y la accesibilidad territorial también estimulan el crecimiento económico del país, a través del mejoramiento de la conectividad, la dotación de equipos tecnológicos, la creación de infocentros comunitarios en zonas rurales y urbanas marginales, capacitaciones en TIC para el fortalecimiento de los emprendimientos; que permiten aumentar la renta y reducir el impacto de la pobreza. Lo que conlleva la necesidad de fortalecer, aún más, el conocimiento de las TIC y el involucramiento de la sociedad en los beneficios de su uso, que pretenden abrir las puertas a un mundo cada vez más globalizado.

Podemos afirmar que nuestro sistema económico ha asumido la inserción de un nuevo insumo: sector TIC, logrando que los sectores productivos sean 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. Esa transformación socio-económica, que se desprende de un capital humano especializado en el acceso a las TIC, optimiza los recursos y estimula el crecimiento económico del país.

Los dispositivos inteligentes cada vez más compactos gracias a los avances de la nanotecnología y multifuncionales facilitan la vida de los seres humanos, ya que les resultan cómodos, accesibles y de fácil manejo, además, reúnen características que se acoplan a los sistemas empresariales y académicos, permitiendo el acceso a la información de manera inmediata y rompiendo fronteras de comunicación, al permitir la comunicación a miles de kilómetros de distancia.

Dichas TIC transforman las dimensiones del espacio y el tiempo en la cotidianidad del ser humano, dejando la puerta abierta al desarrollo de la creatividad y facilitando la inmediatez efectiva de la comunicación, para que la sociedad sea parte del proceso de cambio estructural. Finalmente, se observa que el modelo total, muestra un valor significativo, por lo tanto, la variable independiente (acceso a un celular) si explica a la dependiente (valor agregado bruto per cápita).

Tabla 3. *Estimación GLS de las variables principales*

Log Valor Agregado Bruto per cápita	
TIC- Acceso a celular	0.00417*** (3.71)
Constant	27.04*** (313.57)
Observations	231

Nota: Elaboración propia con datos del INEC (2019) y BCE (2019).

3. OBJETIVO ESPECÍFICO 3

“Examinar la relación entre las TIC y el crecimiento económico utilizando variables de control en Ecuador durante el periodo 2008 – 2018”

Con el fin de examinar el efecto de las variables económicas y sociales en el crecimiento económico en Ecuador, se estiman las ecuaciones de la sección anterior mediante técnicas econométricas con datos de panel. Donde se muestran las regresiones del modelo con variables de control, incluyendo las variables principales logaritmo valor agregado bruto per cápita y las TIC. Con el objetivo de obtener un análisis más detallado y resultados más robustos agregamos las variables de control como son: capital humano, edad, población envejecida, tasa de pobreza, etnia, sector público y área urbana. Cabe recalcar que de igual manera se aplicó el diagnóstico correspondiente que antecede a la aplicación de regresores GLS (**Anexos 3 y 4**).

Los resultados de las regresiones estimadas se encuentran en la Tabla 4, en la que se puede apreciar que las TIC continúan teniendo efectos positivos y significativos sobre el valor agregado bruto per cápita, con los coeficientes estadísticamente significativos al 0,001%, destacando su gran aporte a nuestros hallazgos. Entonces, por cada incremento de 1% del acceso a las TIC, el valor agregado bruto per cápita se incrementa en 0,27%.

Por otra parte, encontramos que el capital humano influye de manera positiva y estadísticamente significativa en el crecimiento económico, donde por cada adición de 1% en el capital humano se incrementa el valor agregado bruto per cápita en 8,16%, esto se debe al papel que juega el capital humano en el crecimiento económico de países en desarrollo, como Ecuador, puesto que, en la actualidad, el desarrollo tecnológico ha sido la base de las transformaciones del sistema social; lo que se evidencia en los procesos de

escolarización donde se materializa la posibilidad de dotar a las generaciones actuales y futuras, de conocimientos suficientes, competencias y habilidades que cada vez son más exigentes, especialmente en las formas de relacionarse, interactuar y aprender; para desenvolverse eficientemente en el mundo actual y venidero.

La actualización y manipulación del conocimiento permite que lo aprendido se adapte a experiencias nuevas, en distintos sectores, ya que estas herramientas son vistas como un medio y no como un fin. En este sentido la capacidad de aprendizaje, adaptabilidad y flexibilidad de las TIC en la sociedad, otorga la posibilidad de desarrollar habilidades y aptitudes que aumentan la productividad y las oportunidades de innovar.

La edad tiene un efecto negativo sobre el crecimiento económico, esto quiere decir que por un incremento de 1% de la población económicamente activa, reduce el valor agregado bruto per cápita en -1,18%, esto responde a los rendimientos decrecientes, baja especialización de la mano de obra y escaso manejo de las herramientas tecnológicas, especialmente dispositivos móviles. Pese a que es la población con más acceso a las TIC, es la que menos provecho saca, es decir, que las redes que se pueden crear a través de estas herramientas no coinciden, es su mayoría, con las redes económicas, por lo que las TIC no se incorporan gradualmente en la producción y las actividades comerciales.

Además, el bajo nivel ingresos muchas veces limitan el acceso a estas tecnologías y al sistema educativo, lo que reduce la posibilidad de los individuos de ser productivos y eficientes. La población envejecida influye de manera positiva y significativa en el crecimiento económico, donde por cada adición de 1% de la población envejecida, se incrementa el valor agregado bruto per cápita en 10,2%, esto se debe a que estas 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, un incremento del crecimiento económico.

La pobreza tiene un efecto negativo sobre el crecimiento, esto quiere decir que por un incremento de 1% de la tasa de pobreza el crecimiento económico disminuye en -0,4%. Pero su impacto negativo no es significativo en el valor agregado bruto per cápita del país, ya que se consideran otros aspectos como el nivel de escolaridad y el acceso a las TIC de los individuos que, aunque no disminuyen, contrarrestan el impacto de la pobreza sobre el crecimiento económico.

Por otra parte, la población mestiza presenta una relación positiva y estadísticamente significativa sobre el crecimiento, donde por cada adición de 1% de la población mestiza se incrementa el valor agregado bruto per cápita en 1,11%, debido al papel representativo que desempeña la población en los sectores productivos gracias a las redes étnicas o culturales que han construido, las habilidades laborales variadas que han desarrollado, las diferentes tendencias de consumo y la diversidad de producción empresarial.

Por el contrario, la fuerza laboral del sector público influye de manera negativa y estadísticamente significativa en el crecimiento económico, donde por cada adición de 1% de la fuerza laboral del sector público se disminuye el valor agregado bruto per cápita en -19,7%, esto se debe 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, 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 la prima.

Además, las rentas que estas personas reciben por su trabajo, muy pocas veces son destinadas a la inversión. Es decir, este sector distribuye la riqueza, pero no crea una nueva, lo que disminuye la productividad y la rentabilidad de los individuos que laboran en este sector. Finalmente, la población perteneciente al área urbana influye de manera positiva y significativa en el crecimiento económico, donde por cada incremento de 1% de la población del área urbana, el valor agregado bruto per cápita aumenta en 1,08%, debido a la concentración de servicios básicos, públicos y privados que determinan la buena calidad de los habitantes de la ciudad, y por ende el crecimiento económico.

Además, debido a la tendencia de envejecimiento poblacional, las ciudades han desarrollado nuevas estrategias y planificaciones que han estimulado el valor agregado bruto per cápita. Asimismo, las localidades de mayor desarrollo urbano concentran el mayor porcentaje de infraestructura y, por tanto, existe mayor cobertura TIC, pues, cabe recalcar que 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. En conclusión, se comprueba que los resultados indican notoriamente que las variables de control escogidas han sido decisivas para incrementar el crecimiento económico del país.

Tabla 4. *Estimación GLS de las variables principales y de control*

Log Valor Agregado Bruto per cápita	Con escolaridad	Con edad	Con población envejecida	Con tasa de pobreza	Con mestizos	Con sector público	Con área urbana
Acceso a un celular	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**	0.0570**	0.0949**	0.0961**	0.0947**	0.158**	0.122*

	(3.27)	(2.97)	(3.23)	(3.06)	(2.69)	(3.25)	(2.12)
Edad		-0.0118**	-0.0191**	-0.0191**	-0.0193**	-	-
						0.0352**	0.0330*
						*	*
		(-3.16)	(-2.93)	(-2.69)	(-2.63)	(-3.67)	(-2.87)
Población envejecida			0.102***	0.103**	0.0739*	0.154***	0.158**
			(3.32)	(3.02)	(2.11)	(3.35)	(3.19)
Tasa de pobreza				-0.00454	-0.00383	-0.0151	-0.0165
				(-0.49)	(-0.42)	(-1.31)	(-1.37)
Mestizos					0.0111**	0.016***	0.011**
					(3.04)	(3.92)	(2.63)
Sector público						-0.197***	-
						(-9.89)	0.194***
							(-9.37)
Área urbana							0.0108*
							*
							(2.90)
Constant	26.37***	27.00***	23.06***	23.05***	23.28***	21.39***	21.37***
	(118.54)	(126.55)	(20.04)	(17.64)	(18.65)	(13.18)	(11.90)
Observations	231	231	231	231	231	231	231

Nota: Elaboración propia con datos del INEC (2019) y BCE (2019).

g. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

1. OBJETIVO ESPECÍFICO 1

“Analizar la correlación y evolución entre las TIC y el crecimiento económico en Ecuador durante el periodo 2008-2018”

1.1.EVOLUCIÓN DE LAS TIC Y EL CRECIMIENTO ECONÓMICO EN ECUADOR DURANTE EL PERIODO 2008-2018

La discusión de esta primera sección está entorno a la evolución entre las TIC y el crecimiento económico en Ecuador, para ello se contrasta con estudios empíricos y el análisis de las variables. Por lo tanto, se encontró que la evolución de las variables ha sido creciente a lo largo del tiempo, a excepción del 2012 donde el crecimiento del acceso a los celulares, sufrió una caída como consecuencia de las políticas de reducción de consumo de bienes importados. Contrastando estos hallazgos con la revisión de literatura expuesta en esta investigación, se encontró coincidencia con las afirmaciones de los autores Wade (2020), Dominguez (2019), Alderete & Gutiérrez (2018), Venturini (2019), Myovella, Karacuka y Haucap (2020), Habibi y Zabardast (2020) y Dzang y Osman (2021) quienes en sus estudios observaron una evolución positiva en el crecimiento económico y el acceso a celulares.

Era de esperar que con el tiempo el acceso a los celulares aumente, pues se ha convertido en una herramienta indispensable, ya sea como medio de comunicación o instrumento de trabajo y educación. Sumado al hecho de que sus costos han bajado gradualmente, gracias a la amplia competencia en el mercado de estos dispositivos. Además, el factor cultural ha influido mucho en esta evolución, ya que se ha instaurado una cultura de consumo, casi obligatorio, de estos dispositivos, incluso desde edad

tempranas. Lo cual, a lo largo del tiempo, en muchos aspectos, ha influido de manera positiva en el fortalecimiento económico del país.

El crecimiento sostenido a lo largo del tiempo del capital humano se produce debido a que en los últimos años se ha venido adoptando nuevos avances en la tecnología que han mejorado los patrones de producción y consumo, a través del aumento en el acceso al conocimiento y a la información, la eficiencia en los procesos productivos, entre otros. Fortaleciendo las capacidades innovadoras y creativas de las personas. Los estudios realizados por Vedia y Chasco (2020), Vázquez, Sánchez y Loaiza (2020), Mora, Vicente, Villegas, y Alvarado (2019) lo corroboran. Asimismo, Mendoza y Cabrera (2020) señalan que los sectores con mano de obra altamente calificado tienden a crecer, lo cual favorece a los salarios de estos trabajadores.

Sin embargo, los desequilibrios demográficos y la deserción escolar provocaron que no todas las personas posean el mismo acceso a las herramientas y conocimiento que se produce en la actualidad, es por ello que en el año 2012 la gráfica presenta una considerable caída, hasta inicios del año 2013. Comprobando que, en algunos casos, el acceso a los celulares no es el mismo, pues las condiciones entre los individuos no son las mismas, profundizando de esta manera la brecha digital. La variable edad tiene una reducción considerable en el año 2012, debido la disminución de la tasa de fertilidad y aumento acelerado de la longevidad. Este hallazgo concuerda con los estudios de Xueliang (2020) y Nadezda (2020). Mientras que la población envejecida para ese mismo año presenta un gran crecimiento debido al descenso de la tasa de natalidad y aumento de la esperanza de vida. Provocado también por un aspecto ideológico, donde en la actualidad las mujeres jóvenes prefieren tener menos hijos o ninguno.

La población mestiza presenta un comportamiento cíclico. En 2012 este segmento de la población experimentó una disminución debido a que en el censo 2010, por primera vez en la historia del país se incluyó la etnia, y muchas personas no se reconocían como mestizos, además aumentó la migración de este grupo, tal como lo plantea Carrasquilla (2019). Respecto al sector público, se observa un comportamiento cíclico, desde 2009, pese a la crisis internacional, el Ecuador aumentó el tamaño del sector público, la inversión social, el número de ministerios, el presupuesto de la fuerza pública, y mejoró la infraestructura en salud y educación. Mientras que para 2018, debido a la caída estrepitosa de los precios de petróleo, hubo un recorte presupuestario, aumentando el desempleo y reduciendo el tamaño del sector público, cuyo resultado es consistente a lo que señala en su estudio Cañedo (2019).

Finalmente, la población de área urbana presenta un comportamiento cíclico, experimentando una pequeña caída en 2013, debido a las políticas sociales implementadas para fortalecer el sector rural y disminuir la migración del campo a la ciudad. Para 2018, presenta una gran caída, debido al fortalecimiento de políticas de acceso a salud, vivienda, educación y vías. Estos hallazgos son consistentes con los encontrados por Labra (2019) y Thaia, Khuatb y Kimc (2020). Los avances tecnológicos han reducido esta migración campo- ciudad, especialmente de los jóvenes, gracias a las alternativas que estos avances les brindan, como el comercio electrónico y el acceso a una educación de calidad que a futuro se traducirá en buenos salarios.

1.2. CORRELACIÓN ENTRE LAS TIC Y EL CRECIMIENTO ECONÓMICO EN ECUADOR DURANTE EL PERIODO 2008-2018

La discusión de esta segunda sección está entorno a la correlación de las TIC y el crecimiento económico en Ecuador, para ello se contrasta con estudios empíricos y el análisis de las variables. Los resultados nos señalan la existencia de una correlación positiva entre las TIC y el crecimiento económico. Este resultado implica que el acceso a las TIC contribuye al desarrollo del país, potenciando el capital humano y mejorado los procesos productivos. 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); Stanley, Doucouliagos y Steel (2019), Hasbi & Dubus (2020), Vu, Hanafizadeh y Bohlin (2020), Adeleye & Eboagu (2019), Garbacz (2019) y Akinade (2020), quienes encuentran una correlación positiva entre las TIC y el crecimiento económico.

Sin embargo, Rovira (2019) afirma que la correlación resulta débil en ciertos sectores, pues no todas las provincias tienen el mismo nivel de acceso, pues según Romero y Ruiz (2019) y Borja (2020) algunas tienen dificultad para acceder a equipos tecnológicos y no cuentan con la infraestructura necesaria para la implementación de las TIC. Los estudios de Niebel (2019), Reggi y Garcia (2020), Fernández, Almodóvar y Hernández (2020) y Nguyen, Su y Doytch (2020) lo corroboran de igual manera. Además, Díaz (2019) asegura que también es imprescindible considerar todas las competencias que necesita una persona para mejorar sus relaciones y para desarrollar y potenciar las habilidades de ser más comunicativo, social y participativo.

Por otro lado, considerando otros factores que sustentan nuestros hallazgos, los resultados muestran que el crecimiento económico está altamente correlacionado con el capital humano, cuyos resultados coinciden con los de Kumar, Stauvermann y Samitas (2019) quienes afirman que las inversiones en TIC conducen a un aumento de la

productividad total, y por lo tanto del crecimiento económico, siempre que exista una fuerza laboral calificada y con la experiencia necesaria para ello; por ello, mientras mayor sea el nivel educativo alcanzado, más productivos se volverán, lo que provocaría un incremento salarial, y por lo tanto un mayor crecimiento económico (Salas, 2018). Para Paz (2020) y Vázquez, Sánchez y Loaiza (2020) las inversiones actuales en capital humano generan mayores ingresos futuros. Otros autores como Gutiérrez (2019) y Montesinos (2019) también sostienen lo mismo.

Respecto a la edad, encontramos que existe una correlación negativa con el crecimiento económico, cuyos resultados coinciden con los encontrados por Xueliang (2020) quien afirma que el desarrollo de la autoeficacia de las TIC, factores conductuales y motivacionales son débiles en este rango de edad. Mientras que, para la población envejecida, encontramos que existe una correlación positiva con el crecimiento económico, cuyos hallazgos son consistentes con los encontrados por Leea, Songa y Kwakb (2020) y Belyakov, Kurbatskiy y Prettner (2020) quienes sugieren que el envejecimiento fortalece el ahorro, la inversión y disminuye las tasas de interés. Por otro lado, el crecimiento económico tiene una correlación negativa con el sector público, cuyos resultados coinciden con los de Elbahnasawy (2021), Uyar et al. (2021), Mushtaq y Bruneau (2019) y Gaudio, Porzio, Sampagnaro y Verdoliva (2020).

Además, encontramos que el crecimiento económico, se correlaciona de manera positiva con la población mestiza, lo que implica que las redes y gran representatividad de este grupo étnico, aumenta la productividad. Estos resultados son consistentes con los de Goren (2020) quien indica que las elevadas tasas de fecundidad de este grupo étnico aumentan la fuerza laboral, sobre todo femenina, lo cual es positivo para el crecimiento económico. Finalmente, encontramos que el área urbana presenta una alta correlación

positiva con el crecimiento económico, lo que implica que la fuerza laboral perteneciente al sector urbano es la que más aporta en la producción, ya sea con conocimientos o mano de obra.

Este resultado concuerda con los planteamientos de Arellano (2020), Martínez-Domínguez (2020), Matus y Ramírez (2019) y Kumar y Dahiya (2019) quienes afirman que las diferentes tecnologías se relacionan de manera positiva con el espacio urbano, puesto que en la ciudad, las personas tienen una mayor posibilidad de acceder a una conectividad vial y digital. Las fuerza laboral de el área urbana, sumada a las buenas posibilidades de conexión a gran velocidad, infraestructuras de movilidad, acceso a herramientas tecnológicas, influyen en el mejoramiento del comportamiento social.

2. OBJETIVO ESPECÍFICO 2

“Estimar la relación entre las TIC y el crecimiento económico en Ecuador durante el periodo 2008-2018”

El análisis de la discusión de este objetivo se la realizó basándonos en pruebas y estimaciones generadas para medir la relación entre las TIC- Acceso a un celular y el crecimiento económico presentada en la sección de resultados. En primer lugar, estimamos el GLS de las variables principales, en el cual se evidencia un efecto positivo y significativo de las TIC en 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. Esto concuerda con los resultados del objetivo 1 en la correlación y evolución de las variables y nos permiten confirmar la hipótesis planteada al inicio de esta investigación.

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 Haucap (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.

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 Ghorbanseresht (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.

Las TIC en general abren la puerta al desarrollo de la creatividad y facilitan la inmediatez efectiva de la comunicación, siendo la sociedad la protagonista del proceso de cambio estructural. Puesto que, se han convertido en el gran factor igualador de

oportunidades de la población. Estos hallazgos concuerdan con los estudios realizados por Almodóvar y Hernández (2020), Wu (2020), Haller y Lyons (2019).

Asimismo, el impacto positivo 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 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.

3. OBJETIVO ESPECÍFICO 3

“Examinar la relación entre las TIC y el crecimiento económico utilizando variables de control en Ecuador durante el periodo 2008 – 2018”

El análisis de la discusión de este objetivo se lo realizó basándonos en pruebas y estimaciones generadas para medir la relación entre las TIC y el crecimiento económico agregando variables de control, presentada en la sección de resultados. Estimamos el GLS de las variables principales agregando las variables de control, encontrando que el efecto positivo y significativo de las TIC con respecto al crecimiento económico se incrementa a medida que se añaden dichas variables. Este resultado implica que existen factores socioeconómicos que fortalecen el crecimiento económico a través del incremento del acceso a los celulares.

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 alfabetización 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 efecto positivo del capital humano sobre el crecimiento económico en América Latina.

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 potenciamiento del capital humano, puesto que cuando las personas adquieren nuevos conocimientos y habilidades tecnológicas, aportan a la agilización 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.

Por otra parte, los resultados de la estimación GLS muestran que cuando se considera la edad, esta tiene un efecto negativo y significativo en 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 impacto sea mayor. A similares conclusiones llegaron Bloom, Canning y Fink (2020) y Khan, Mafizur 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 desarrollarán en un escenario demográfico más holgado.

Asimismo, Leea, Songa y Kwakb (2020) afirman que dicho impacto 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 Prettner (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 Matus (2021), Ramírez (2019) y Mora-Rivera & García (2021) quienes defienden la idea de que la red urbana tiene un efecto positivo y significativo en 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 Thiaia, 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 éstas 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 notoriamente que las variables de control escogidas han sido decisivas para incrementar el crecimiento económico del país.

CONCLUSIONES

Una vez analizados los resultados y discutidos con la evidencia empírica, a continuación, se especificaron las siguientes conclusiones:

La brecha digital provocada por el difícil acceso y uso de las TIC ha generado consecuencias sociales y económicas en la producción del país. Esta separación entre quienes con acceso libre y total a las TIC alcanzan un estilo de vida superior, gozan de mejores plazas de trabajo, mayor calidad educativa y mayor productividad en cuanto pueda otorgar la inclusión digital, y quienes, por el contrario, pertenecen a los sectores vulnerables, con limitaciones económicas y de acceso a estas TIC; impiden el crecimiento económico y desarrollo social.

En nuestro estudio, mediante un modelo econométrico GLS se comprueba que existe una relación positiva entre la inversión en TIC- Acceso a un celular y el crecimiento económico de Ecuador, constatando así el cumplimiento de la teoría y las hipótesis planteadas en el proyecto de investigación, pues los altos niveles de inversión en TIC aumentan significativamente el crecimiento económico. 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. Sumado a la avanzada infraestructura de telecomunicaciones y conectividad que poseen.

De igual manera, se comprobó que el capital humano produce un efecto positivo sobre el crecimiento económico, es decir, que es un claro predictor de la productividad, debido a las ventajas y oportunidades a las que un capital humano especializado puede

acceder. Asimismo, los ingresos altos a los que las personas de edad avanzada tienen acceso, producto de ese capital humano calificado, aumenta las posibilidades de tener un teléfono celular, es decir que la población envejecida en nuestro país, aporta de manera positiva sobre el crecimiento económico, a diferencia de la población joven cuyo aporte es negativo debido a las dificultades económicas y desigualdades que enfrenta este grupo etario. En el caso las ciudades, su infraestructura desarrollada facilita el acceso a herramientas tecnológicas necesarias para el fortalecimiento de la productividad, constatando así, que son las personas que viven en el área urbana las que potencian el crecimiento económico del país.

Además, la relación entre el acceso a un celular y el crecimiento mejora aún más, cuando las personas que acceden a estas herramientas son mestizos, es decir, que esta parte de la población aporta de manera positiva sobre el crecimiento económico del país. Finalmente, los resultados respaldan y aceptan nuestra hipótesis de que diversos factores económicos sociales inciden en el aumento del crecimiento económico, a excepción de la pobreza y el sector público, cuyo aporte es negativo.

RECOMENDACIONES

Luego de formular las conclusiones de la presente investigación, se sugieren ejecutar las siguientes recomendaciones:

Las implicaciones de política derivadas de este estudio establecen que 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.

Es necesario seguir incrementando 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 significativa 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.

Al mismo tiempo, los formuladores de políticas deben 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.

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.

Las TIC no sólo han fortalecido la competitividad de los sectores de la economía, sino que también han generado nuevas fuentes de crecimiento económico, alternativas económicas distintas y una dinamización de la oferta laboral. Por lo que los efectos de las TIC en el crecimiento se están convirtiendo en un tema cada vez más popular para la investigación publicada. Por tanto, la relación entre las TIC y el crecimiento económico es cada vez más importante y exige de un estudio empírico fiable.

Está claro que el número de personas con acceso a un celular activado es el indicador que mayor retorno al VAB aporta. Este es un punto fundamental, porque, si bien los valores relacionados con otros indicadores TIC son muy bajos en Ecuador, este indicador, en particular, si hace una contribución importante al crecimiento económico del país. Este es un punto de gran interés para los investigadores a futuro y para los objetivos de inversión pública y privada.

Asimismo, la población envejecida reviste particular importancia puesto que se podría inferir que no es significativa, sin embargo, en nuestro modelo sí lo es, en el sentido de que está demostrado que el aumento en la esperanza de vida en muchos países favorece el ahorro, la inversión y disminuye las tasas de interés. Pese a las brechas generacionales respecto de las TIC la población de tercera edad y adultos mayores acceden cada vez más a plataformas digitales cada vez más amigables y se familiarizan con teléfonos inteligentes. Este fenómeno del envejecimiento de la población que es una realidad en nuestra región y en el país en general conlleva una serie de exigencias respecto de políticas públicas relacionadas a lo social, cultural y económico.

Gran parte de los resultados esperados respecto de la calidad de vida y la protección de derechos de esa población, tiene que ver con las posibilidades de crecimiento económico, y por consiguiente de mayor participación de las TIC. Complementariamente se debe implementar condiciones de acceso universal a infraestructura y servicios TIC, así como también mejorar las condiciones de conectividad, la brecha digital y gobierno electrónico amigable como un instrumento eficaz de mejoramiento de la productividad, y por ende del crecimiento económico.

En ese sentido, las políticas deben ir enfocadas a garantizar la seguridad informática y mejorar la confianza en los sistemas de información, encriptación, privacidad y de datos de las redes. Con el objetivo de fomentar el ahorro, las inversiones de largo plazo, los fondos de jubilación y la inversión para motivar a este grupo etario a percibir los beneficios de una gran inversión en TIC.

Finalmente, el sector público, aunque influye de manera negativa, este resultado se debe a que los datos que disponemos no disponen de mayor segregación, ya que en

investigaciones académicas se ha logrado demostrar que el sector público relacionado con la innovación o investigación universitaria no es altamente significativo respecto de las TIC y por ende en el crecimiento económico. En esta línea conviene sugerir, para los generadores de datos, tratar de descomponer al sector público en sus diferentes sectores principalmente para el de educación e investigación universitaria. Otro aspecto relevante que debe generarse como política pública es la cultura organizacional y la accesibilidad a tecnologías adecuadas en el sector público, de esta forma el impacto sobre el crecimiento económico será sin duda positivo y significativo.

La principal limitación de este estudio es la proxy de TIC utilizada. Dadas las limitaciones de datos, utilizamos el acceso a un celular como el único factor determinante de las TIC, sin embargo, la revolución de las TIC ha generado computación en la nube, Internet de las cosas, insumos de última tecnología, inteligencia artificial, redes sociales, 5G y e-commerce, por lo que será interesante ampliar estudios futuros este trabajo utilizando estas nuevas medidas.

BIBLIOGRAFÍA

- Acemoglu, D., & Restrepo, P. (2019). Secular Stagnation? The Effect of Aging on Economic Growth in the Age of Automation. *American Economic Review*, 174-79.
- 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.
- Adeleye, N., & Eboagu, C. (2019). Evaluation of ICT development and economic growth in Africa. In *NETNOMICS: Economic research and electronic networking*.
- Akinade, S. (2020). An Evaluation of Technology Innovation on the Performance of Indigenous TexWeaving Firms in Southwestern Nigeria. *Journal of Business & Management*, 15-21.
- Alderete, M., & Gutiérrez, L. (2018). Tics y productividad en las industrias en Colombia. *Lecturas de Economía*, 163-188.
- 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.
- 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.
- Annett, A. (2019). Social fractionalization, political instability, and the size of government. *IMF Staff Papers*, 23-49.
- Bart van Ark, R. I. (2020). 'Changing Gear' - Productivity, ICT and Services Industries: Europe and the United States. *EconPapers*, 8-12.
- BCE. (2019). *Banco Central del Ecuador*. Obtenido de <https://www.bce.fin.ec/index.php/informacioneconomica/sector-real>
- Bell, D. (1992). The coming of post-industrial society; a venture in social forecasting. *Journal of Business & Management*, 56-85.

- Belyakov, A., Kurbatskiy, A., & Prettner, K. (2020). The growth effects of anticipated versus unanticipated population aging. *Journal of Mathematical Economics*, 9-15.
- 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.
- Bhagwati, J. (2019). «Education, class structure and income inequality». *Telematics and Informatics*, 13-21.
- Bloom, D. E., & Williamson, y. J. (1998). Demographic Transitions and Economic Miracles in Emerging Asia. *The World Bank Economic Review*, 419-455.
- Bloom, D., Canning, D., & Fink, G. (2020). Implications of population ageing for economic growth. *Economic Policy*, 583–612.
- Borja, R. (2020). Enciclopedia de la Política. *Telecommunications Policy*, 25-48. Obtenido de https://www.encyclopediadelapolitica.org/crecimiento_economico/
- Boutueil, V., & Aguiléra, A. (2019). Capítulo 5 - Impactos y desafíos para los países en desarrollo. *Urban Mobility and the Smartphone*, 169-199.
- Bover, M. A. (1990). La econometría de datos de panel. *Investigaciones Económicas*, 14(1), 3–45.
- 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.
- Breunig, R., & Majeed, y. O. (2019). Inequality, poverty and economic growth. *International Economics*, 15-27.
- Bruneau, R. M. (2019). Microfinance, financial inclusion and ICT: Implications for poverty and inequality. *Technology in Society*, 12-15.
- Bruns, S. B., & Ioannidis, J. P. (2019). Determinants of economic growth: Different time different answer? *Journal of Macroeconomics*, 15-25.

- Brynjolfsson, E., & Hit. (1996). The contribution of information technology to consumer welfare. *Inform. Syst. Res.*, 281-300.
- Burch, S. (2004). Sociedad de la información / Sociedad del conocimiento. *Economía, Sociedad y Territorio*, 15-32.
- Bustos, S., & Yildirim, M. (2020). Production Ability and economic growth. *Research Policy*, 5-9.
- 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.
- 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.
- Carrasquilla, M. (2019). Marco conceptual: variables de control. *Scribbr*.
- Casanueva, R. (2019). Las Telecomunicaciones en México: Regulación y Reforma Competencia. Mexico: Porrúa: Desarrollo de Infraestructura e Inclusión Digital. *Journal Economics*, 12-25.
- CEPAL. (2020). *Los caminos hacia una sociedad de la información en América Latina y el Caribe*.
- 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.
- D. Jorgenson, J. S. (2000). Raising the speed limit: US economic growth in the information age. *Brookings papers on economic activity*, 19-21.
- Dedrick, J., Gurbaxani, V., & Kraemer, K. (2019). Information technology and productivity: Preliminary evidence from country-level data. *ACM Computing Surveys*, 45-58.
- 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.

- 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)
- E. Brynjolfsson. (1996). The contribution of information technology to consumer welfare. *Inform. Syst. Res.*, 281-300.
- Easterly, W., & Levine, y. R. (2019). Africa's growth tragedy: Policies and ethnic divisions. *The Quarterly Journal of Economics*, 112(4), 1203-1250.
- Elbahnasawy, N. (2021). Can e-government limit the scope of the informal economy? *World Development*, 10-18.
- ENEMDU. (2019). *Encuesta de Empleo, Desempleo y Subempleo*. Obtenido de <https://aplicaciones3.ecuadorencifras.gob.ec/BIINEC-war/index.xhtml?jsessionid=fK-5Qwzm2E7WKQkXKCSBa6U8.undefined>
- 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.
- Erlando, A., Riyanto, F. D., & Masakazu, y. S. (2020). Financial inclusion, economic growth, and poverty alleviation: evidence from eastern Indonesia. *Heliyon*, 25-35.
- ET. (2019). *Encuesta Tecnológica*. Obtenido de <https://www.ecuadorencifras.gob.ec//tecnologias-de-la-informacion-y-comunicacion-tic/>
- 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.
- García-Montalvo, J., & Reynal-Querol, M. (2020). Ethnic diversity and economic development. *Journal of Development Economics*, 293-323.
- Garrido, M. F. (2016). Formación basada en las Tecnologías de la Comunicación. *Journal of Business & Management*, 12-19.

- 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.
- 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.
- Godwin Myovella, M. K. (2020). Digitalization and economic growth: A comparative analysis of sub-saharan Africa and OECD economies. *Telecommunications Policy*, 44 (2).
- Gordon, R. (2000). Why was Europe left at the station when America's productivity locomotive departed? *NBER, Working Paper*, 49-74.
- Goren, E. (2020). How Ethnic Diversity Affects Economic Growth. *World Development*, 275-297.
- Gründler, K., & Scheuermeyer, y. P. (2020). Growth effects of inequality and redistribution: What are the transmission channels? *Journal of Macroeconomics*, 55: 293–313.
- Gutiérrez, A. (2019). Tics y productividad en las industrias en Colombia. *Lecturas de Economía*, 163-188.
- Gutiérrez-Romero, R., & Ahamed, M. (2020). COVID-19 response needs to broaden financial inclusion to curb the rise in poverty. *World Development*, 10-19.
- Harper, S., & Leeson, y. G. (2009). Introducing journal of population ageing. *Popul Ageing*, 1-5.
- Hasbi, M., & Dubus, A. (2020). Determinants of mobile broadband use in developing economies: Evidence from Sub-Saharan Africa. *Telecommunications Policy*, 44(5), 101944.
- Hausman, J., & Taylor, W. (1978). Panel Data and Unobservable Individual Effects. *Structural Change and Economic Dynamics*, 49(6), 1377-1398.

- Horioka, C., & Niimi, Y. (2020). Saving Behavior of Japanese Middle-aged and the Elderly. *Aging in the Japanese Economy*, 23-30.
- Huanga, Y., Hong, T., & Ma, Y. T. (2020). Urban network externalities, agglomeration economies and urban economic growth. *Cities*, 15-89.
- INEC. (2019). *Instituto Nacional de Estadísticas y Censos*. Obtenido de <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/estadisticas/>
- ITU. (2019). *El ecosistema digital y la masificación de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) en Ecuador*. Quito.
- Jedwab, R., Pereira, D., & Roberts, 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.
- Jorgenson, D., & Vu, K. (2005). "Information technology and the World Economy". *The Scandinavian Journal of Economics*, 107 (4), pp. 631-650.
- Jorgenson, D., Ho, M., & Stiroh, K. (2006). "Potencial Growth of the U.S. Economy: Will the Productivity Resurgence Continue? *Business Economics*, 41(1), pp. 7-16.
- Jorgenson, D., Ho, M., & Stiroh, 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.
- 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.
- Katz, R. (1988). *El papel de las TIC en el desarrollo*. Columbia.
- Koutroumpis, P., Leiponen, A., & Thomas, L. (2019). Small is big in ICT: The impact of R&D on productivity. *Telecommunications Policy*, 8-12.
- 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.

- Kumar, V., & Dahiya, B. (2019). Smart economy in smart cities. *Springer Singapore*, 3–76.
- Labra, C. T. (2019). Guía CERO para datos de panel. Un enfoque práctico. *UAM-Accenture Working Papers*, 16(1), 57.
- Lacalle, M., & Perez, M. (2020). The impact of knowledge diffusion on economic growth across countries. *World Development*, 5-11.
- 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.
- Leea, H.-H., & Shinb, K. (2019). Nonlinear effects of population aging on economic growth. *Japan & The World Economy*, 8-12.
- 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.
- López, A., & Morrison, y. H. (2008). LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA EN REPÚBLICA DOMINICANA: SITUACIÓN ACTUAL, RETOS Y REALIDADES. *Ciencia y Sociedad*, 212-222.
- Lyons, S. A. (2019). Broadband adoption and firm productivity: evidence from Irish manufacturing firms. *Telecommunications Policy*, 1- 13.
- Machlup, F. (1962). *The production and distribution*. Princeton: Princeton University Press.
- Márquez, L., Cuétara, L., & Labarca, R. C. (2019). *Desarrollo y crecimiento económico: Análisis teórico desde un enfoque cuantitativo*. Zulia.
- Martínez-Domínguez, M. (2020). ICT social appropriation: The case of Mexico. *Estudios Sociales*, 30(55).
- MINTEL. (2016). *Plan Nacionl de Telecomunicaciones y Tecnologías de Información del Ecuador 2016- 2021*. Quito.
- MINTEL. (2020). *Plan Nacionl de Telecomunicaciones y Tecnologías de Información del Ecuador 2016- 2021*. Quito.

- Montero, R. (2019). El impacto de la ciudad en el crecimiento económico. *Springer Singapore*, 10-21.
- 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.
- 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.
- Mora-Rivera, J., & García, F. (2021). Internet access and poverty reduction: Evidence from rural and urban Mexico. *Telecommunications Policy*, 15-19.
- 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.
- 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.
- Niebel, T. (2019). ICT and economic growth –Comparing developing, emerging and developed countries . *World Development*, 197-211.
- Obdalova, R. S. (2014). New Technologies in Higher Education – ICT Skills or Digital Literacy? *Procedia - Social and Behavioral Sciences* .
- Ocampo, J. (2019). In Historical Perspective. *Economía y Desarrollo*, 87-88.
- 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.
- 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.
- Oliner, S., & Sichel, y. D. (1994). “Computer and output growth revisited: how big is the puzzle? *Brooking Papers on Economic Activity*, 100-122.

- Palau, H. S. (2020). *SOBRE CÓMO LAS TIC HAN TRANSFORMADO NUESTRA EXPERIENCIA URBANA*. Urban Living Lab.
- Paola Giuri, S. T. (2020). ICT's, skills, and organizational change: evidence from Italian manufacturing firms,. *Industrial and Corporate*, Vol.17, pp.29-64.
- Paz, J. (2020). *Educación y Mercado Laboral: Revisión de la literatura y algunos hechos para la Argentina*. Argentina.
- Peralta, A. (2019). Capital humano y crecimiento: un estudio cross country en América Latina, periodo 1980-2011. *Industrial and Corporate*, 12-21.
- Porat, M. (1976). *La economía ded la información*.
- 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.
- 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.
- Rosemberg, N. (1982). Dentro de la caja negra: tecnología y economía. *Telecommunications Policy*, 10-18.
- Rovira, S. (2019). *El Impacto Económico de las TICs*. CEPAL.
- Ruiz, P. R. (2019). *Impacto de las Tecnologías de la Información y Comunicación TIC en la ciudad de Ibarra- zona 3*. Loja.
- Salas, M. (2018). *Midiendo el capital humano*. Madrid.
- Sánchez, M. P. (2012). La Sociedad de la Información: Génesis, Iniciativas, Concepto y su relación con las TIC. *UIS Inenierías*.
- 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.
- Schumpeter, J. A. (1967). *Teoría del Desenvolvimiento Económico*. Viena.

- Sellens, A. S. (2020). ICT, innovation and productivity: evidence based on eastern European manufacturing companies. *Journal of the Knowledge Economy*, 768-788.
- Serrano, A., & Martínez, E. (2018). *La brecha digital: Mitos y Verdades*. California: Economía y Desarrollo.
- 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.
- Skirbekk, V. (2019). Age and Individual Productivity: A Literature Survey. *Austrian Academy of Sciences Press*, 133-154.
- Slusarczyk, M. (2020). *Estudio de aplicación de las TIC en las PYMES*. Chimborazo.
- SNI. (2019). *Sistema Nacional de Información*. Obtenido de https://sni.gob.ec/sni_territorial
- Solow, R. (1957). *Technical change and the aggregate production function*.
- Song, I. A.-O. (2021). The impact of ICT on economic growth-Comparing rich and poor countries. *Research Policy*, 12-35.
- Stanley, Doucouliagos, & Steel, Y. (2019). Does ICT generate economic growth? A meta-regression analysis. *Journal of Economic Surveys*, 32(3), 705–726.
- Stiglitz, J. (2003). *“Los felices 90”*. Buenos Aires: Taurus.
- Stiroh, K. (2002). Information technology and the U.S. productivity revival: what the industry data say? *American Economic Review*, 92(5), pp. 1559-1576. .
- 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.
- 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.

- Swan, T. (1956). "Economic Growth and Capital Accumulation". *Economic Record*, 12-118.
- Torrent, J., & Ficapal, P. (2009). TIC, CO-INNOVACIÓN Y PRODUCTIVIDAD EMPRESARIAL: EVIDENCIA EMPÍRICA PARA CATALUÑA Y COMPARACIÓN INTERNACIONAL DE RESULTADOS. *Economía Mundial*.
- Torres-Samuela, 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.
- UNCTAD. (2008). *Measuring the impact of ICT use in business. The case of manufacturing in Thailand*. New York: Naciones Unidas.
- 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.
- 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.
- Venturini, F. (2019). The modern drivers of productivity. *Research Policy*, 357–369.
- Vu, K. (2019). ICT as a source of economic growth in the information age: empirical. *Telecommunications Policy*, 35 (2011) 357–372.
- 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.
- 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.
- Wade, R. H. (2020). Is globalization reducing poverty and inequality? . *World Development*, 32(4), 567–589.
- Wald, A. (1986). *Learn to do a power calculation for comparing a single*. StataInc.

- Walter Mayer, G. M. (2020). Broadband and economic growth: a reassessment . *Information Technology for Development*, 128–145.
- Wooldridge, J. (2002). Introducción a la econometría: un enfoque moderno. *Editorial Paraninfo*.
- Wooldridge, J. (2006). Introducción a la econometría: un enfoque moderno. *Editorial Paraninfo*.
- Yoguel, G., & Pereira, F. B. (2013). De Schumpeter a los postschumpeterianos: viejas y nuevas dimensiones analíticas. *Problemas del Desarrollo*.
- Yrigoyen, D. H.-J. (2020). Long-run determinants of economic growth in South America. *Journal of Applied Economics*, 19(1), 169-192.
- Zabardast, F. H. (2020). Digitalization, education and economic growth: A comparative analysis of Middle East and OECD countries. *Technology in Society*, 5-7.
- Zahid Latif, Y. m. (2019). The dynamics of ICT, foreign direct investment, globalization and economic growth: Panel estimation robust to heterogeneity and crosssectional sectional. *Telematics and Informatics*, 35(2), 318–328.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
ÁREA JURÍDICA SOCIAL Y ADMINISTRATIVA
CARRERA DE ECONOMÍA

**“RELACIÓN ENTRE LAS TIC Y EL CRECIMIENTO
ECONÓMICO EN ECUADOR DURANTE EL
PERIODO 2008- 2018”**

AUTORA:

DANIELA ROMINA QUIZHPE
VIÑAMAGUA

DIRECTOR(A):

ECON.
PABLO VICENTE PONCE OCHOA

LOJA- ECUADOR

2020

1. Tema

Relación entre las TIC y el crecimiento económico en Ecuador, durante el periodo 2008-2018.

2. Introducción

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC de aquí en adelante) son el conjunto de servicios y aparatos integrados por un sistema de información interconectado, que brindan grandes beneficios para las personas, los gobiernos, y el sector privado; abriendo nuevos canales de comunicación, proporcionando acceso a información y servicios, aumentando la productividad y la innovación. Desde las raíces mismas del proceso de globalización, la red de Internet y las nuevas tecnologías son factores de desarrollo y, entre otras, punto de encuentro entre culturas diferentes (Villacrés, 2016).

Las TIC inciden de forma importante en el crecimiento de las economías modernas, así como en otras áreas que tienen relación con el ámbito productivo. La introducción de dichas TIC provocó cambios disruptivos y positivos en la mayoría de sectores productivos, incrementando la eficiencia en los procesos de producción y generando el surgimiento de nuevos modelos de negocio (ITU, 2019). Así mismo, al ser declarado el acceso a internet como un derecho humano, en 2011 por la Organización de la Naciones Unidas (ONU), ha pasado a ser prioritario para los gobiernos, en especial en materia de política pública y reducción de inequidades.

Hace más de dos décadas, las TIC han ofrecido oportunidades únicas para que los países en desarrollo puedan dar un salto enorme, y eliminen algunas brechas históricas, de índole geopolítica y social; permitiéndoles realizar intercambio comercial y económico en circunstancias similares a los países desarrollados. De allí que algunos países en desarrollo consoliden su estrategia de crecimiento económico en base al fortalecimiento de la inversión en TIC e innovación científica. En ese sentido, varios autores, como Maloney y Perry (2005) afirman que la diferencia entre el ingreso y crecimiento económico en algunos países de América Latina, están marcadas por el progreso tecnológico y el nivel de innovación.

La relación entre las TIC y el crecimiento económico ha sido estudiada hace más de 15 años en varias latitudes, y está ampliamente documentada en el mundo desarrollado, sin embargo, en países en desarrollo, como Ecuador, esta discusión apenas ha iniciado. Es así que, estudios económicos y académicos, han demostrado que la inversión en TIC influye en el desarrollo de la capacidad productiva de un país, en todos los sectores; permitiendo introducir al país en la economía global y mejorando la competitividad en todos los niveles. Sin embargo, aunque se asume una relación causal entre TIC y desarrollo económico, aún el análisis se basa en cuestiones empíricas, por lo que el presente trabajo de tesis pretende examinar a fondo, la relación de las TIC y el crecimiento económico. Esta investigación realiza un análisis empírico y econométrico, durante el periodo 2008-2018. Los resultados del análisis apoyan la tesis de la relación positiva de las TIC con el crecimiento económico en Ecuador.

3. Planteamiento del problema

Las TIC pueden ser vistas desde el punto de vista macroeconómico, como la inversión que realiza un país para mejorar sus servicios de telecomunicaciones, o la inversión en I+D; sin embargo, también puede verse desde el enfoque microeconómico que tiene relación con decisiones a nivel

privado o empresarial y que generalmente están ligadas a ideas como: rentabilidad, la participación de mercado, los márgenes de ganancia, mejoras en la calidad de lo producido, entre muchos (Dewan, S. y Kraemer, K., 2000). En las dos últimas décadas han aportado al crecimiento de la productividad laboral dentro de las empresas, pero además como elemento transformador de los procesos productivos en todos los niveles. Puesto que, en la actualidad, no existe un proceso productivo que no esté soportado o potenciado por el uso de nuevas tecnologías. De allí que el interés por su estudio haya tomado tanto interés.

En 1980 se iniciaron los estudios para determinar un nexo entre la inversión en TIC y el crecimiento de la productividad, sin embargo no se encontró ninguna, pese a que se analizó a nivel empresarial, industrial o de la economía en su conjunto (J. Dedrick, V. Gurbaxani, K. Kraemer, 2003); lo cual originó la denominada paradoja de la productividad, pues muchos investigadores no se explicaban el tema; lo que motivó el inicio de nuevas investigaciones con el uso de datos más complejos y mayor cantidad de variables. Esas nuevas investigaciones dieron luces respecto del cambio en la productividad producido por el uso de las TIC, entre los autores más destacados podemos referir a Brynjolfsson y Hitt (1996) y Jorgenson y Stiroh (2000).

4. Alcance del problema

La presente investigación de tesis, analizará la relación de las TIC y el crecimiento económico en Ecuador, durante el periodo 2008-2018. Se considera este espacio temporal porque existen datos para este periodo y además porque al tratarse de datos de una década nos permiten evaluar de mejor forma el problema planteado.

Para el desarrollo de la investigación hemos considerado los datos de panel de la Encuesta Tecnológica a Hogares realizada por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, en el año 2018. Finalmente se contará con los recursos y tiempo necesarios para la ejecución de esta investigación en todas sus partes.

5. Evaluación del problema

El Ecuador no es ajeno a las tendencias de la Sociedad de la Información, está dotando a las escuelas públicas de equipamiento de aulas de informática con acceso a Internet y con miras al modelo tecnológico. En 2011, formalmente se afianza en incorporar las TIC al sector público y al sector educativo del país dotando de infraestructura, equipamiento de aulas con ordenadores y recursos informáticos, como la dotación de software educativo, capacitación al profesorado, creación de portales educativos, soporte técnico a las escuelas, etc. En 2012, a través de la SENPLADES³ se materializó la idea de avanzar acorde a los avances tecnológicos y por supuesto, a la globalización, determinando como política económica el cambio de la matriz productiva, entendida como la transformación de la industria primaria a una que se enfoque en la producción diversificada, ecoeficiente y con mayor valor agregado con miras a un aumento de las exportaciones. Pues es a partir de que identificaron que ese rápido avance tecnológico, ha

³ Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo.

permitido una fuerte y continuada reducción de los precios reales de los equipos informáticos y de las telecomunicaciones, un enorme aumento en sus prestaciones, pero sobre todo, ha permitido la incorporación generalizada de las nuevas tecnologías a los sistemas productivos de los países industriales y un aumento muy notable en sus usos domésticos y administrativos (Fuente, 2008).

Pese a que el avance de las TIC en nuestro país ha sido importante, aún sigue siendo deficitario si lo comparamos con los avances a nivel mundial. El índice del desarrollo de las TIC aumentó en un 75% desde el 2007 hasta el 2015, colocando a Ecuador como el segundo país con mayor acrecentamiento en la región latinoamericana. De acuerdo a los datos oficiales, desde 2009 hasta 2014, el porcentaje de Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación (ACTI) con respecto al PBI representó un incremento del 1,63% al 1,88% (SENESCYT-INEC, 2015).

Para el año 2015 de acuerdo a los datos proporcionados por el Viceministerio de Promoción de Exportaciones e Inversiones, el 50.5% de la población ecuatoriana utilizó Internet y gracias al incremento de capacidad de cable submarino se aumentó la velocidad de navegación en un 35%, lo que mejoró la productividad, las formas de comunicación y la competitividad del país.

Otro de los aspectos relevantes ha sido la inversión para especialización en Educación Superior, y los programas de becas que beneficiaron a estudiantes de todo el país para estudios de postgrado y pregrado. Para el año 2018 por ejemplo el número de investigadores con cuarto nivel de formación académica y becarios de doctorado de acuerdo a la SENESCYT llegó hasta un estimado de 2,5 investigadores por cada mil integrantes de la PEA, lo cual resulta insuficiente, pero que indudablemente muestra un progreso si lo comparamos con la realidad hasta hace apenas una década.

La inversión, fundamentalmente en infraestructura de telecomunicaciones, para superar la brecha digital con la zona rural ha sido importante; de allí que los infocentros operan en comunidades rurales a escala nacional. De acuerdo al Ministerio de Telecomunicaciones (MINTEL) a finales de 2018 existían 857 infocentros, ubicados en todo el territorio nacional.

Para 2018 se esperaba una inversión del 2% con relación al PIB en ACTI, sin embargo esto no se cumplió debido a la recesión en la que el país entró desde el 2016. Finalmente, de acuerdo al Global Innovation Index 2018, Ecuador apenas alcanza un puntaje de 26,8 sobre 100 en innovación, lo que le ubica en el 97º lugar de entre 126 economías en el mundo, lo cual es un aspecto negativo para el país, en especial si nos remitimos a los recortes presupuestarios que se han hecho en este importante rubro.

Según el Índice de Preparación para Insertarse en las TIC, o Networked Readiness Index (NRI), publicado por el Foro Económico Mundial, nuestro país se encuentra ubicado en el puesto 82 sobre 139 países, superando ligeramente el promedio de los países de América Latina (Forum, 2016). Finalmente, si el Ecuador quiere alcanzar una dinámica de crecimiento distinta, es innegable que deberá mantener una estrategia tanto pública como privada en lo que concierne a la inversión en TIC.

6. Preguntas directrices

La investigación será llevada a cabo, teniendo en cuenta las siguientes preguntas directrices:

1. ¿Cuál es la correlación y evolución entre las TIC y el crecimiento económico en Ecuador durante el periodo 2008-2018?
2. ¿Existe relación entre las TIC y el crecimiento económico en Ecuador durante el periodo 2008-2018?
3. ¿Qué relación hay entre las TIC y el crecimiento económico utilizando variables de control en Ecuador durante el periodo 2008-2018?

7. Justificación

I. Justificación académica

La Universidad Nacional de Loja brinda profesionales con conocimientos científicos, tecnológicos y técnicos que aportan al desarrollo de la sociedad. Como estudiante de la carrera de Economía el presente tema de investigación “Impacto de las TIC en el crecimiento económico de Ecuador mediante utilizando técnicas de datos de panel” además de ser un requisito para la obtención del título de Economista, brinda la oportunidad de demostrar y consolidar lo aprendido en todo el tiempo de estudio. Además, sirve como futura referencia teórica y práctica para estudiantes interesados en la temática de la Carrera de Economía.

II. Justificación económica

A nivel mundial, y particularmente en nuestra región existe un renovado interés por la inversión en TIC, mucha más cuando esto forma parte de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la ONU. En este contexto se ha empezado a problematizar respecto de la Economía Naranja, que se fundamenta en la creación, producción y distribución de bienes y servicios que ayuden a la generación de nuevas ideas creativas y productos innovadores capaces de empujar el potencial económico de nuestro país.

Nuestro país como país en vías de desarrollo, no ha logrado consolidar una estrategia que le permita la optimización de los recursos con los cuales cuenta, el desarrollo y potenciación de la economía y además un crecimiento de manera más eficiente y acelerada. Parte de esa estrategia debería estar apoyada en el uso de las TIC. De allí que nuestra investigación, se propone determinar el aporte de las TIC en la economía ecuatoriana, ya que consideramos que la innovación ayudaría de manera decisiva a que las empresas se vuelvan más productivas y por añadidura más competitivas.

Indudablemente esta reingeniería basada en el uso de las Tic, implicaría una administración basada en procesos, reducir costos y tiempos, mejora en la cadena productiva y de valor, mejores métodos de comercialización, conexión en tiempo real con mercados externos, entre otros, que permitan a la empresa ecuatoriana revolucionar su forma de trabajo y crecer económicamente.

Esto está sustentado en algunos datos de investigaciones privadas como Datta, que afirma en su portal web que la economía ecuatoriana experimentó un crecimiento del PIB del 1,7 % en el año 2018, y se espera un panorama de recesión entre -1 % y -2 % para 2019, y un crecimiento nulo para 2020. Así mismo las empresas que conforman el ranking TIC de Datta, representan el 90 % del total del sector TIC, suman ingresos para el año 2018 por USD 6.100,1 millones, lo que corresponde una variación de 7,5 % respecto a los USD 5.675,9 millones reportados en 2017. Es

decir que el crecimiento de las empresas TIC es mayor al demostrado por la economía en su conjunto. (Datta, 2018)

III. Justificación social

Desde el apareamiento y masificación de las TIC en los años noventa, este concepto generó una ola de optimismo tanto en organismos multilaterales como en pensadores de varias áreas del pensamiento, estas ideas asociadas a las promesas de progreso propias del determinismo tecnológico, que ya se presentaron en los inicios de la Revolución Industrial. De allí que pensadores como Rorlyte (1997) y Thurrow (1996), hayan asociado las TIC con el apareamiento de una nueva era dorada para la humanidad.

El impacto social de las TIC es aún más importante que cualquiera de los aspectos antes analizados, principalmente en lo referente a la modernización y mejoramiento de todos los sectores y sistemas del Ecuador, empezando desde las mejoras a nivel de gobierno como el gobierno electrónico y conectividad, y a nivel individual en mejores oportunidades en educación, salud, intercambio comercial y acceso a trabajo.

Pese a ello, en los últimos años se ha puesto en debate el beneficio social respecto del trabajo, ya que muchas TIC e innovaciones han provocado un efecto contrario respecto de la generación de empleo. De acuerdo al Informe de la Organización Internacional de Trabajo (OIT), el panorama laboral no es nada alentador para la región latinoamericana, y esto tiene relación también con el avance de las TIC y la falta de mano de obra capacitada en TIC. De acuerdo a la OIT el impacto de nuevas tecnologías, nuevas formas de contratación y de producción, cambio climático, envejecimiento de la población y los vaivenes de la globalización sobre la economía internacional, deben ser tomados en cuenta al adoptar estrategias innovadoras para hacer frente a los problemas del empleo (OIT, 2019).

8. Objetivos

Objetivo general

Examinar la relación entre las TIC y el crecimiento económico en Ecuador mediante técnicas econométricas de datos de panel en el periodo 2008-2018.

Objetivos específicos

1. Analizar la correlación y evolución entre las TIC y el crecimiento económico en Ecuador durante el periodo 2008-2018.
2. Estimar la relación entre las TIC y el crecimiento económico en Ecuador durante el periodo 2008-2018.
3. Examinar la relación entre las TIC y el crecimiento económico utilizando variables de control en Ecuador durante el periodo 2008 – 2018.

Hipótesis

1. Los altos niveles de inversión en TIC aumentan significativamente el crecimiento económico.
2. Existe una relación positiva entre las TIC y el crecimiento económico.
3. Diversos factores económicos sociales inciden en el aumento del crecimiento económico.

9. Marco teórico

a. Antecedentes

En el marco del surgimiento del llamado Tercer Mundo, la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencias y la Cultura (UNESCO) imponía un debate sobre la comunicación, debido a que lo reconocía como uno de los factores de relevancia en la estructura de poder internacional. Además, exigía la liberalización de las telecomunicaciones, para incrementar en la productividad y el desarrollo tecnológico. En 1995, la Organización de las Naciones Unidas (ONU), apoyándose en la Unión Internacional de Telecomunicaciones (ITU), decidió llevar a cabo la Cumbre Mundial de la Sociedad de la Información, para discutir respecto de la necesidad de una “regulación global” en el tema, en relación con el carácter de “bien público global” que, desde su perspectiva, habrían de tener la información y el conocimiento (Alva de la Selva, 2015).

Todo lo referente a crecimiento económico por medio de las TIC nace a partir de la sociedad de la información, puesto que este fue el punto de inflexión que experimentó la sociedad a nivel mundial en el momento que ingresaron estas tecnologías en la vida diaria de las personas; dicha actividad digital se ha ido convirtiendo poco a poco en un fenómeno global, que tiene su origen fundamentalmente en las sociedades industrializadas más maduras. De esta manera, se definió a las tecnologías de información como un sistema tecnológico conformado por varios componentes básicos como: Infraestructura física, software, estructuras de comunicación, y contenidos que facilitan la transición de información y comunicación entre las personas dentro de una sociedad (Hilberth, 2003). El concepto de sociedad de la información hace referencia a un paradigma que está produciendo profundos cambios en nuestro mundo al comienzo de este nuevo milenio. Dicha transformación es impulsada principalmente por los nuevos medios disponibles para crear y transmitir información mediante el uso de tecnologías digitales. Los flujos de información, comunicación y coordinación se han digitalizado en varios sectores, lo que se evidencia en las nuevas formas de organización social y productiva. Si bien es cierto, este paradigma está directamente relacionada con el grado de desarrollo, sin embargo, la tecnología no es solamente producto del desarrollo, sino también, uno de sus principales motores.

Katz (2003) muestra que en los últimos años, las telecomunicaciones y las TIC 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 el resto de sectores de la economía. Así, se observa que la introducción de las TIC ha provocado cambios disruptivos en la mayoría de sectores productivos, favoreciendo una mayor eficiencia en los procesos de producción y el surgimiento de nuevos modelos de negocio. La accesibilidad a estas nuevas tecnologías, ha crecido de manera importante a partir de la implementación la red de tecnologías de información y comunicación para el desarrollo “Infodesarrollo” en 2008; cuya misión es promover la generación e intercambio de información, metodologías, experiencias y conocimientos sobre TIC para el desarrollo. A partir de ahí, el acceso a las TIC, empezó a ser un objetivo clave de política pública, para lograr superar retos en materia de conectividad, inclusión económica, social y política, etc.

b. Fundamentación teórica

La investigación está fundamentada por Katz (1988), que 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 TIC en la economía para fortalecer el crecimiento económico y reducir la desigualdad social.

c. Evidencia empírica

La forma en la que las TIC han impactado en la economía actual, las convierten en objeto de estudio de inmediato, por los niveles con los cuales se han insertado tanto en la ciudadanía, como en el sector empresarial. En ese sentido, la investigación está fundamentada por Katz (1988), que 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 TIC en la economía para fortalecer el crecimiento económico y reducir la desigualdad social. Por consiguiente, los trabajos que estudian TIC y crecimiento económico están divididos en dos partes. La primera parte indica aquellas investigaciones que tienen una relación positiva y en la segunda parte están aquellas que muestran una relación negativa.

Katz (1988) sostiene que cada país tiene un medio diferente para caminar hacia la tan ansiada economía de la información, puesto que son distintos en cuanto a número de trabajadores en los diferentes sectores de la economía. Uno muestra mayor crecimiento en el sector privado y otro en el público; así se pueden llegar a realizar políticas o planes para mejorar en todo lo referente a la inversión en TIC en las industrias o sectores, con el objetivo de incrementar la productividad. Indudablemente, las TIC generan un impacto positivo y significativo en el crecimiento económico. Las investigaciones de Fritz Machlup (1962), Ullauri (2016), Porat (1976) y Jorgenson (2005), García y Rialp (2007), Ramonet (2016) y Gutiérrez (2011) y Alva de la Selva (2014) lo corroboran, al afirmar que los medios de comunicación, servicios de información, equipamiento de información, entre otras, generan un impacto positivo en el PIB del país que invierta y las desarrolle de mejor manera. Comprobando que existe una relación positiva entre las TIC y el crecimiento económico. Las investigaciones de Solow (1987), Gordon (2004) y Van Ark, Inklaar y McGuckin (2002) los complementan, afirmando que el impacto de las TIC es fuerte en el crecimiento económico pero luego de un largo proceso, es decir que para poder lograr un crecimiento económico, antes son necesarios algunos ajustes e inversión de tecnología de información en las empresas, estas ocasionarán una mejora sustancial en las industrias y por último la economía de toda una Nación que verá reflejada su mayor productividad en el PIB del país.

Sin embargo, Gutiérrez (2011) por su lado, afirma que existe una relación positiva entre la inversión en TIC y el VAB pero no significativa, ya que es necesario reconocer que la producción depende de una suma de varios factores como el tiempo de operación de la empresa, el sector, la actividad, el capital humano y físico, la región geográfica, entre otros. En ese sentido, en cuanto a las variables de control, estudios empíricos demuestran que en el entorno de las TIC, el personal capacitado es clave para el correcto funcionamiento y desempeño de las herramientas y recursos, como los de Smith (1776), Fisher (1906); Van Leeuwen y Van der Wiel (2003), Baptiste (1804), Basu (2006), Alderete (2014), Del Pozo (2015), Barroso (2007), Bresnahan, Timothy y Tranjtenberg (1995), Marshall (1890); y, Bresnahan, Timothy, Brynjolfsson y Hitt (2002); quienes además sostienen que los trabajadores al momento de adquirir nuevos conocimientos pueden aportar con los mismos en la agilización de los procesos de una empresa, el personal capacitado se constituye como un capital de la empresa y además, les genera mayores ingresos. Refutando de esta manera las afirmaciones de Giuri, Torrisi y Zinovyeva (2008) que afirman que no existe una complementariedad entre las TIC y las habilidades empresariales, puesto que son cosas totalmente diferentes y no influyen en el desarrollo de las industrias o crecimiento económico.

Guaña y Alvear (2015) afirman que el ingreso es un determinante fundamental en el acceso a Internet, los individuos con mayores ingresos pueden acceder a internet y a los aparatos tecnológicos necesarios para hacerlo como un computador y a un celular, resultando significativo en el crecimiento económico. Por su lado, Palau (2016); Matus y Ramírez (2012) sostienen que el crecimiento económico también relaciona con la sociedad y el espacio urbano, puesto que en la ciudad, existe una mayor posibilidad de acceder a una conectividad vial y digital. Gretton (2002) afirma que existe una relación positiva y significativa entre el uso de las TIC y el crecimiento de acuerdo a la actividad económica. Schmookler (1962) lo secunda, afirmando que el proceso de innovación tecnológica no está fuera del sistema económico, pues tiene causas y consecuencias económicas; refutando la tesis de muchos economistas que tradicionalmente consideraban a la tecnología como un factor exógeno dentro del crecimiento y desarrollo económico.

10. Materiales y métodos

a. Fuentes estadísticas

Con el objetivo de examinar el impacto de las TIC's en el fortalecimiento del crecimiento económico utilizamos datos compilados por los indicadores de la Encuesta Tecnológica a Hogares del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC, 2018) y de las Cuentas Nacionales Anuales del Banco Central del Ecuador (BCE, 2018). La investigación es realizada para Ecuador, durante el 2008- 2018. La variable dependiente es el valor agregado bruto (VAB), debido a que nuestro análisis es a nivel provincial y las variables independientes son: uso de internet, de computadora y celular; las variables de control son: capital humano, ingresos, rama de actividad sexo y área. Las variables como el VAB, uso de internet, de computadora, celular, capital humano e ingresos están expresadas en logaritmo y las variables restantes como porcentajes de participación. La brecha del presente trabajo es ser el primer documento que analiza el crecimiento económico y las TIC's en el país que presenta el índice más bajo de digitalización en América Latina.

Tabla 1. Definición de las variables

<i>Variable</i>	<i>Descripción</i>	<i>Fuente</i>
Valor agregado bruto	Es el valor de la producción de la actividad económica menos el valor del consumo intermedio de la misma y los impuestos, expresado en dólares estadounidenses a precios constantes del año 2010.	Banco Central del Ecuador, Cuentas Nacionales
Uso de internet	Tasa de participación de la población de 5 años y más que ha usado Internet en los últimos 12 meses, desde cualquier lugar.	Encuesta Tecnológica
Uso de computadora	Tasa de participación de la población de 5 años y más que ha usado la computadora en los últimos 12 meses, desde cualquier lugar.	Encuesta Tecnológica

Tenencia de celular	Tasa de participación de la población de 5 años y más con celular activado con respecto a la población de 5 años y más que tiene teléfono celular.	Encuesta Tecnológica
Capital Humano	Es el promedio de años promedio de escolaridad (de adultos) y años esperados de escolarización (de niños), ambos expresados como un índice obtenido al escalar con los máximos correspondientes.	Encuesta Tecnológica
Ingresos	Ingresos del trabajo dependiente e independiente de personas que forman parte de la PEA (población entre 15- 64 años). Expresado en dólares estadounidenses, a precios constantes 2011, usando el logaritmo natural y un valor mínimo de \$ 100 y un valor máximo de \$ 75,000.	Encuesta Tecnológica
Rama de actividad	Tasa de participación de la población económicamente activa que trabaja en el sector primario, secundario y terciario.	Encuesta Tecnológica
Sexo	Tasa de participación de la población conformada por hombres y mujeres.	Encuesta Tecnológica
Área	Tasa de participación de la población que pertenece al área urbana o rural.	Encuesta Tecnológica

b. Estrategia metodológica

El fenómeno tecnológico dentro de la ciudadanía, sector empresarial y estatal, comenzó con la sociedad de la información, que Porat (1976) define como “el porcentaje de la fuerza de trabajo cuya función esencial es la producción, procesamiento o distribución de productos y servicios de información”, lo que quiere decir que en un punto la sociedad se convirtió en demandante de la información y comunicación, para su uso dentro de las familias y otros para realizar sus trabajos de forma más eficiente en las empresas lo que más adelante generaría desarrollo en las industrias y bienestar en la sociedad como tal, llevando a un país a su crecimiento económico. Así también lo menciona Katz (1988) sostiene la idea de tener análisis de forma comparativa para llevar a las sociedades de cada país a una evolución por medio de la economía de la información. Existe una amplia evidencia empírica en cuyos resultados econométricos indican que los efectos de la inversión en TIC tiene un efecto positivo y significativo en el crecimiento económico, como la de Campos, (2007), Jorgenson y Vu, (2007), Jorgenson, (2005), Timmer, (2007), Agueros, Casares y Coto, (2010), Van Leeuwen y Van der Wiel (2003), Heeks (2002), Ramonet (2016) y Gutiérrez (2011); y Alva de la Selva (2014).

Es preciso mencionar que existe una relación directa entre las TIC y el crecimiento económico, por esta razón se busca mediante una base teórica y econométrica utilizando datos tipo panel darle un sustento a la investigación, de forma en que se demuestre dicha aseveración y se pueda determinar el impacto destinado al crecimiento del país. La lógica de utilizar datos de panel y no series de tiempo se debe a la ventaja que presenta el primero, al explotar una información adicional que resulta de la inclusión de la dimensión de la sección transversal (Westerlund, 2006). Esta metodología permite integrar un mayor número de observaciones reduciendo así la colinealidad entre las variables. En segundo lugar, la estrategia econométrica planteada permite la aplicación de una serie de pruebas de hipótesis que permiten confirmar o rechazar la heterogeneidad y estimar de una forma dinámica los procesos de ajuste entre las variables. Finalmente, en tercer lugar, se refiere a los avances en el desarrollo de modelos con variables dependientes discretas y limitadas (Wooldridge, 2002). La disponibilidad de datos de la senda temporal definida en Ecuador nos permite utilizar este tipo de modelos. La variable dependiente es el valor agregado bruto ($VAB_{i,t}$) las variables independientes que determinan el acceso de los hogares a las TIC son el uso de internet ($IN_{i,t}$), de computadora ($COM_{i,t}$) y celular ($CEL_{i,t}$) en los hogares de las provincias $i = 1, \dots, 21$ del periodo $t = 2008, 2018$. La ecuación (1) representa la regresión básica del modelo:

$$VAB_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 IN_{i,t} + \beta_2 COM_{i,t} + \beta_3 CEL_{i,t} + \varepsilon_{i,t} \quad (1)$$

Los efectos individuales las variables independientes pueden ser fijos o aleatorios. La estimación de efectos fijos establece que el termino de error puede dividirse en una parte fija, contante para cada provincia (ν_i) y otra parte constituye el termino de error ($\mu_{i,t}$). Mientras tanto, los efectos aleatorios cuya estimación indica que los efectos individuales no son interdependientes entre sí, tienen la misma secuencia que los efectos fijos, pero con la diferencia que (ν_i) no es fijo para cada provincia, puesto que es un componente aleatorio con un promedio igual al (ν_i). Además, se incorporó variables de control como capital humano (kh), ingresos ($ingr$), rama de actividad (act), sexo (sex) y área (ar), las cuales permiten darle una mayor robustez al modelo. La ecuación (2) muestra el modelo con las variables de control incorporadas.

$$VAB_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 IN_{i,t} + \beta_2 COM_{i,t} + \beta_3 CEL_{i,t} + \beta_4 kh_{i,t} + \beta_5 ingr_{i,t} + \beta_6 act_{i,t} + \beta_7 sex_{i,t} + \beta_8 ar_{i,t} + \nu_i + \varepsilon_{i,t} \quad (2)$$

11. Resultados esperados

Se espera obtener una relación directa y significativa entre las TIC y el crecimiento económico entendiendo que a mayor inversión en TIC mayor es el crecimiento económico.

Esto puede explicarse porque el fortalecimiento de las tecnologías de la información y la comunicación, fortalecen la actividad económica de sectores con costos de transacción altos (comercio, finanzas, etc.), generando un excedente del consumidor por parte de nuevos servicios de comunicaciones e informática y ahorro de tiempo de desplazamiento; mejora el servicio a los ciudadanos (p. ej., declaración de renta, renovación de licencias, acceso al aparato administrativo y al servicio de salud). Mejoramiento de las relaciones con la comunidad. Además, da lugar a que los precios de la conectividad a Internet disminuyan progresivamente, así como los precios de los

equipos (computadoras tabletas, televisores inteligentes, celulares inteligentes), lo cual facilite el acceso a Internet en estos aparatos tecnológicos, y por ende fortalezca el crecimiento económico. Considerando que el factor que determina el 42% de la variabilidad del uso de Internet es la infraestructura y capacidades de las personas; el 28% la distribución del ingreso, es indispensable la construcción de infraestructuras equipadas que fortalezcan las capacidades de las personas, respecto al uso de las TIC.

Por otra parte, se espera que el capital humano aumente el crecimiento económico, ya que mientras mayor sea el nivel de escolaridad el acceso a Internet de los individuos será también mayor, ya que un nivel de educación superior demanda su uso y al mismo tiempo sus ingresos resultan más altos, lo cual facilita su acceso. De igual manera, se espera que los ingresos laborales de los hogares aumenten el crecimiento económico. Dado que, al aumentar los ingresos, las personas tienen más posibilidades de acceder a internet y a los aparatos tecnológicos necesarios para hacerlo como un computador y a un celular, resultando significativo en el crecimiento económico. Puesto que el acceso a las TIC, aumenta la creación de fuentes de trabajo por reubicación de empresas o deslocalización en busca de arbitraje de costos de mano de obra, genera autoempleo debido a la disponibilidad de comunicaciones, asimismo, genera empleo destinado a la fabricación de equipamiento TIC e instalación de infraestructura, y reduce en transporte suburbano con la consecuente oportunidad de incremento de fuentes de empleo.

Y finalmente, la relación entre población económicamente de acuerdo a la rama de actividad, sexo, área con el crecimiento económico resulte positiva y significativa en el aumento del crecimiento económico, puesto que son factores que determinan la posición y accesibilidad de las TIC en los hogares.

12. Cronograma

Año	2020																			
Mes	Ago				Sept				Oct				Novi				Dicie			
Actividades	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Elaboración del proyecto	■	■	■																	
Corrección del proyecto				■	■															
Presentación y aprobación del proyecto de tesis						■														
Revisión de la literatura							■	■												
Organización de datos oficiales									■											
Obtención de resultados									■											
Elaboración de Discusión, Conclusiones y Recomendaciones										■										
Resumen											■									
Presentación del borrador de tesis												■								
Revisión del informe escrito del borrador de tesis													■	■						
Correcciones del informe escrito del borrador de tesis															■	■	■	■	■	
Aprobación del informe escrito por parte del tribunal																				■

13. Referencias bibliográficas

- Abramova, N. G. (2020). ICTs, Labour Productivity and Employment: Sustainability in Industries in Russia. *Procedia Manufacturing*, 10-15.
- Abramovitz, M. (1989). *Thinking about growth and other essays on economic growth and welfare*. USA.
- Acemoglu, D., & Restrepo, P. (2019). Secular Stagnation? The Effect of Aging on Economic Growth in the Age of Automation. *American Economic Review*, 174-79.
- 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.
- Adeleye, N., & Eboagu, C. (2019). Evaluation of ICT development and economic growth in Africa. In *NETNOMICS: Economic research and electronic networking*.
- Akinade, S. (2012). An Evaluation of Technology Innovation on the Performance of Indigenous TexWeaving Firms in Southwestern Nigeria. *Journal of Business & Management*.
- Akinade, S. (2020). An Evaluation of Technology Innovation on the Performance of Indigenous TexWeaving Firms in Southwestern Nigeria. *Journal of Business & Management*, 15-21.
- Alderete, M. (2014). La importancia de las TIC en las pyme's. *EAE*.
- Alderete, M. V. (2019). Examining the drivers of internet use among the poor: The case of Bahía Blanca city in Argentina. *Technology in Society*, 5-8.
- Alderete, M., & Gutiérrez, L. (2018). Tics y productividad en las industrias en Colombia. *Lecturas de Economía*, 163-188.
- 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.
- 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.
- Annett, A. (2019). Social fractionalization, political instability, and the size of government. *IMF Staff Papers*, 23-49.
- Antosz María, O. R. (2014). Los retos del Ecuador para enfrentar los dilemas de la sociedad del conocimiento. *RESNON VERBA*, <http://biblio.ecotec.edu.ec/revista/edicion5/LOS%20RETOS%20DEL%20ECUADOR%20PARA%20ENFRENTAR.pdf>.
- Antosz María, O. R. (2019). Los retos del Ecuador para enfrentar los dilemas de la sociedad del conocimiento. *RESNON VERBA*, <http://biblio.ecotec.edu.ec/revista/edicion5/LOS%20RETOS%20DEL%20ECUADOR%20PARA%20ENFRENTAR.pdf>.

- Argandoña, A. (2001). *La Nueva Economía y el Crecimiento económico*. Barcelona.
- Argandoña, A. (2019). La Nueva Economía y el Crecimiento económico. *EconPapers*, 9-15.
- Argandoña, A. (2019). La Nueva Economía y el Crecimiento económico. *Information Economics and Policy*, 9-12.
- Argandoña, A. (2019). *La Nueva Economía y el Crecimiento económico*. Barcelona.
- Arunachalam, S. (2021). Information and communication technologies and poverty alleviation. *Current Science*, 87(7), 960–966.
- Bart van Ark, R. I. (2002). 'Changing Gear' - Productivity, ICT and Services Industries: Europe and the United States. *EconPapers*.
- Bart van Ark, R. I. (2020). 'Changing Gear' - Productivity, ICT and Services Industries: Europe and the United States. *EconPapers*, 8-12.
- Baumol, W. (1986). «*Productivity Growth, Convergence and Welfare: Comment*». Nueva York.
- BCE. (2010). *La Economía Ecuatoriana luego de 10 años de dolarización*. Quito.
- BCE. (2019). *Banco Central del Ecuador*. Obtenido de <https://www.bce.fin.ec/index.php/informacioneconomica/sector-real>
- Bell, D. (1992). The coming of post-industrial society; a venture in social forecasting. *Journal of Business & Management*, 56-85.
- Belyakov, A., Kurbatskiy, A., & Prettner, K. (2020). The growth effects of anticipated versus unanticipated population aging. *Journal of Mathematical Economics*, 9-15.
- Benavides, J. I. (2017). Contribución de la tecnología a la productividad de las pymes de la industria textil en el Ecuador. *Cuadernos de Economía*.
- Benavides, J. I. (2020). Contribución de la tecnología a la productividad de las pymes de la industria textil en el Ecuador. *Cuadernos de Economía*, 12-21.
- 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.
- Bhagwati, J. (1973). «*Education, class structure and income inequality*». USA.
- Bhagwati, J. (2019). «*Education, class structure and income inequality*». *Telematics and Informatics*, 13-21.
- Bloom, D. E., & Williamson, y. J. (1998). Demographic Transitions and Economic Miracles in Emerging Asia. *The World Bank Economic Review*, 419-455.
- Bloom, D., Canning, D., & Fink, G. (2020). Implications of population ageing for economic growth. *Economic Policy*, 583–612.
- Borja, R. (2020). *Enciclopedia de la Política*. Obtenido de https://www.encyclopediadelapolitica.org/crecimiento_economico/

- Borja, R. (2020). *Enciclopedia de la Política*. Obtenido de https://www.encyclopediadelapolitica.org/crecimiento_economico/
- Borja, R. (2020). *Enciclopedia de la Política. Telecommunications Policy*, 25-48. Obtenido de https://www.encyclopediadelapolitica.org/crecimiento_economico/
- Boutueil, V., & Aguilera, A. (2019). Capítulo 5 - Impactos y desafíos para los países en desarrollo. *Urban Mobility and the Smartphone*, 169-199.
- Bover, M. A. (1990). La econometría de datos de panel. *Investigaciones Económicas*, 14(1), 3-45.
- Bravo, O. (2018). *Dimensión territorial de la innovación y el conocimiento en Ecuador*. Quito: Espacios.
- Bresnahan, T. y. (1995). General purpose technologies “Engines of Growth? *Journal of Econometrics*, Vol.65, pp.83-108.
- Bresnahan, T., & Brynjolfsson, E. y. (2002). Information technology, workplace organization, and the demand for skilled labor: firm-level evidence. *The Quarterly Journal of Economics*, Vo. 117,pp.
- 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.
- Breunig, R., & Majeed, y. O. (2019). Inequality, poverty and economic growth. *International Economics*, 15-27.
- Bruneau, R. M. (2019). Microfinance, financial inclusion and ICT: Implications for poverty and inequality. *Technology in Society*, 12-15.
- Bruns, S. B., & Ioannidis, J. P. (2019). Determinants of economic growth: Different time different answer? *Journal of Macroeconomics*, 15-25.
- Brynjolfsson, E., & Hit. (1996). The contribution of information technology to consumer welfare. *Inform. Syst. Res.*, 281-300.
- Burch, S. (2004). Sociedad de la información / Sociedad del conocimiento. *Economía, Sociedad y Territorio* , 15-32.
- Bustos, S., & Yildirim, M. (2020). Production Ability and economic growth. *Research Policy*, 5-9.
- 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.
- Camacho, A. (2019). *EFEECTO DE LA ESPECIALIZACIÓN PRODUCTIVA Y LA CONCENTRACIÓN DEMOGRÁFICA EN EL PIB PER CÁPITA PARA 70 PAÍSES DEL MUNDO: UN ENFOQUE DE COINTEGRACIÓN CON DATOS DE PANEL, PERIODO 1980-2015*. Loja.

- Campoverde, J. (2019). "INFLUENCIA DEL CAPITAL HUMANO, ESPECIALIZACIÓN SECTORIAL Y SUBEMPLEO EN EL NIVEL INGRESOS DE LAS PROVINCIAS DEL ECUADOR, PERÍODO 2007-2016".
- Cañedo, R. (2003). *Análisis del conocimiento, la información y la comunicación como categorías reflejas en el marco de la ciencia*. La Habana.
- 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.
- Carrasquilla, M. (2017). Marco conceptual: variables de control. *Scribbr*.
- Carrasquilla, M. (2019). Marco conceptual: variables de control. *Scribbr*.
- Casanueva, R. (2019). Las Telecomunicaciones en México: Regulación y Reforma Competencia. Mexico: Porrúa: Desarrollo de Infraestructura e Inclusión Digital. *Journal Economics*, 12-25.
- CEPAL. (2003). *Los caminos hacia una sociedad de la información en América Latina y el Caribe*.
- CEPAL. (2020). *Los caminos hacia una sociedad de la información en América Latina y el Caribe*.
- 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.
- CIMTED. (2018). *Tecnología e Innovación + Ciencia e Investigación*. Colombia.
- COMEX. (2013). Obtenido de <https://www.produccion.gob.ec/comex/>
- D. Jorgenson, J. S. (2000). Raising the speed limit: US economic growth in the information age. *Brookings papers on economic activity*, 19-21.
- D. Jorgenson, J. Stiroh. (2000). Raising the speed limit: US economic growth in the information age. *Brookings papers on economic activity*.
- Dedrick, J., Gurbaxani, V., & Kraemer, K. (2019). Information technology and productivity: Preliminary evidence from country-level data. *ACM Computing Surveys*, 45-58.
- 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.
- Díaz, H. (2017). Tecnologías de la información y comunicación y crecimiento económico. *Economía Informa*.
- Díaz, H. (2017). Tecnologías de la información y comunicación y crecimiento económico. *Economía Informa*.
- Díaz, H. (2019). Tecnologías de la información y comunicación y crecimiento económico. *Economía Informa*.

- 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>
- Dominguez, M. (2003). *LAS TECNOLOGIAS DE LA INFORMACION Y LA COMUNICACIÓN: SUS OPCIONES, SUS LIMITACIONES Y SUS EFECTOS EN LA ENSEÑANZA*. Madrid.
- Dominguez, M. (2019). LAS TECNOLOGIAS DE LA INFORMACION Y LA COMUNICACIÓN: SUS OPCIONES, SUS LIMITACIONES Y SUS EFECTOS EN LA ENSEÑANZA. *Journal of Business & Management*, 12-15.
- E. Brynjolfsson. (1996). The contribution of information technology to consumer welfare. *Inform. Syst. Res.*, 281-300.
- Easterly, W., & Levine, y. R. (2019). Africa's growth tragedy: Policies and ethnic divisions. *The Quarterly Journal of Economics*, 112(4), 1203-1250.
- Elbahnasawy, N. (2021). Can e-government limit the scope of the informal economy? *World Development*, 10-18.
- ENEMDU. (2019). *Encuesta de Empleo, Desempleo y Subempleo*. Obtenido de <https://aplicaciones3.ecuadorencifras.gob.ec/BIINEC-war/index.xhtml?jsessionid=fK-5Qwzm2E7WKQkXKCSBa6U8.undefined>
- ENEMDU. (2019). *ENEMDU*. Obtenido de <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/empleo-septiembre-2018/>
- Enriquez, I. (2016). *Las teorías del crecimiento económico: notas críticas para incursionar en un debate inconcluso*. La Paz.
- Enriquez, I. (2019). Las teorías del crecimiento económico: notas críticas para incursionar en un debate inconcluso. *Economía y Desarrollo*, 25-32.
- 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.
- Erlando, A., Riyanto, F. D., & Masakazu, y. S. (2020). Financial inclusion, economic growth, and poverty alleviation: evidence from eastern Indonesia. *Heliyon*, 25-35.
- ET. (2019). *Encuesta Tecnológica*. Obtenido de <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/tecnologias-de-la-informacion-y-comunicacion-tic/>
- Finquelievich, S. (2008). La sociedad civil en la economía del conocimiento:TICs y desarrollo socio-económico T. *Research Policy*, 25-31.
- Fisher, I. (1906). *La naturaleza del capital y la renta*. Nueva York.
- 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.

- G.Thompson Jr., H., & Garbacz, C. (2019). Economic impacts of mobile versus fixed broadband. *Telecommunications Policy*, 35(11), 999–1009.
- García-Montalvo, J., & Reynal-Querol, M. (2020). Ethnic diversity and economic development. *Journal of Development Economics*, 293-323.
- Garrido, M. F. (2003). *Formación basada en las Tecnologías de la Comunicación*. Tarragona.
- Garrido, M. F. (2016). Formación basada en las Tecnologías de la Comunicación. *Journal of Business & Management*, 12-19.
- 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.
- 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.
- Gimeno, V. (2010). *LA INFLUENCIA DE LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES Y SU REPERCUSIÓN EN LAS ESTRATEGIAS EMPRESARIALES*. Valencia.
- Godwin Myovella, M. K. (2020). Digitalization and economic growth: A comparative analysis of sub-saharan Africa and OECD economies. *Telecommunications Policy*, 44 (2).
- Gordon, R. (2000). Why was Europe left at the station when America's productivity locomotive departed? *NBER, Working Paper*, 49-74.
- Goren, E. (2020). How Ethnic Diversity Affects Economic Growth. *World Development*, 275-297.
- Goschin, Z. (2020). *Las remesas como factor de desarrollo económico. Evidencia empírica de los países de Europa central y oriental*. Buenos Aires.
- Gretton, P. (2002). *Uptake and impacts of ICTs in the Australian Economy: Evidence from aggregate, sectoral and firm levels*.
- Gründler, K., & Scheuermeyer, y. P. (2020). Growth effects of inequality and redistribution: What are the transmission channels? *Journal of Macroeconomics*, 55: 293–313.
- Guaña Edison, A. A. (2015). Caracterización del consumidor digital Ecuatoriano. *Publicando*.
- Gutiérrez, A. (2012). Tics y productividad en las industrias en Colombia. *Lecturas de Economía*, 163-188.
- Gutiérrez, A. (2019). Tics y productividad en las industrias en Colombia. *Lecturas de Economía*, 163-188.
- Gutiérrez, L. (2011). *ICT and labor productivity in Colombian manufacturing industry*”, en *ICT in Latin America: A microdata analysis*. Santiago: ECLAC-IDRC.

- Gutiérrez-Romero, R., & Ahamed, M. (2020). COVID-19 response needs to broaden financial inclusion to curb the rise in poverty. *World Development*, 10-19.
- Ha Minh Hai Thua, H. T. (2020). Urban form, the use of ICT and smart cities in Vietnam. *Computers & Education*, 8-15.
- Harper, S., & Leeson, y. G. (2009). Introducing journal of population ageing. *Popul Ageing*, 1-5.
- Harrod, R. (1939). An essay in dynamic theory. *The economic journal*.
- Hasbi, M., & Dubus, A. (2020). Determinants of mobile broadband use in developing economies: Evidence from Sub-Saharan Africa. *Telecommunications Policy*, 44(5), 101944.
- Hausman, J. (1978). Specification tests in econometrics. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 1251–1271.
- Hausman, J., & Taylor, W. (1978). Panel Data and Unobservable Individual Effects. *Structural Change and Economic Dynamics*, 49(6), 1377-1398.
- Heecks. (2002). Development not e-Development: Special issue on ICT's and Development. *Journal of International Development*, Vol. 14: 1-11.
- Heecks. (2019). Development not e-Development: Special issue on ICT's and Development. *Journal of International Development*, Vol. 14: 1-11.
- Hernandez, R. M. (2019). Impacto de las TIC en la educación: Retos y Perspectivas. *Propósitos y Representaciones*, 5(1), 325 - 347.
- Hilberth, J. K. (2003). *Los caminos hacia una sociedad de la información en América Latina y el Caribe*. España: CEPAL.
- Horioka, C., & Niimi, y. Y. (2020). Saving Behavior of Japanese Middle-aged and the Elderly. *Aging in the Japanese Economy*, 23-30.
- Huanga, Y., Hong, T., & Ma, y. T. (2020). Urban network externalities, agglomeration economies and urban economic growth. *Cities*, 15-89.
- Humérez, J. (2006). *Educación y Crecimiento Económico. (Tesis de pregrado) Licenciatura en Economía. Facultad de Ciencias Sociales y económicas.*
- Humérez, J. (2019). *Educación y Crecimiento Económico. (Tesis de pregrado) Licenciatura en Economía. Facultad de Ciencias Sociales y económicas.*
- INEC. (2018). Obtenido de http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_Sociales/TIC/2016/170125.Presentacion_Tics_2016.pdf
- INEC. (2019). Obtenido de http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_Sociales/TIC/2016/170125.Presentacion_Tics_2016.pdf
- INEC. (2019). *Encuesta Multipropósito- TIC 2019*. Quito: INEC.
- INEC. (2019). *Instituto Nacional de Estadísticas y Censos*. Obtenido de <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/estadisticas/>

- ITU. (2019). *El ecosistema digital y la masificación de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) en Ecuador*. Quito.
- J. Dedrick, V. Gurbaxani, K. Kraemer. (2003). Information technology and productivity: Preliminary evidence from country-level data. *ACM Computing Surveys*, 19.
- 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.
- Jorgenson, D. (2005). *Tecnología de la información y economía mundial*. Harvard.
- Jorgenson, D., & Vu, y. K. (2005). "Information technology and the World Economy". *The Scandinavian Journal of Economics*, 107 (4), pp. 631-650.
- 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.
- 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.
- 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.
- Katz, R. (1988). *El papel de las TIC en el desarrollo*. Columbia.
- Keynes, J. (1936). Teoría general de la ocupación, el interés y el dinero. Sección de Obras de Economía. *Economic Policy*, 12-36.
- Koutroumpisa, P., Leiponenb, A., & Thomas, y. L. (2019). Small is big in ICT: The impact of R&D on productivity. *Telecommunications Policy*, 8-12.
- 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.
- Kumar, V., & Dahiya, B. (2019). Smart economy in smart cities. *Springer Singapore*, 3–76.
- Kumara, R. R., & Samitas, P. J. (2019). The effects of ICT on output per worker:a study of the Chinese economy. *Telecommunications Policy*, 102–115.
- Kuznets. (1966). *Crecimiento económico moderno*.
- Labra, C. T. (2014). Guía CERO para datos de panel. Un enfoque práctico. . *UAM-Accenture Working Papers*, 16(1), 57.
- Labra, C. T. (2019). Guía CERO para datos de panel. Un enfoque práctico. *UAM-Accenture Working Papers*, 16(1), 57.
- Lacalle, M., & Perez, M. (2020). The impact of knowledge diffusion on economic growth across countries. *World Development*, 5-11.

- Lazo, J. D., & Bacallao, A. P. (2011). *IMPACTO DE LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES (TIC) PARA DISMINUIR LA BRECHA DIGITAL EN LA SOCIEDAD ACTUAL*. La Habana.
- Lazo, J. D., & Bacallao, A. P. (2020). IMPACTO DE LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES (TIC) PARA DISMINUIR LA BRECHA DIGITAL EN LA SOCIEDAD ACTUAL. *Research Policy*, 25-42.
- 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.
- Leea, H.-H., & Shinb, K. (2019). Nonlinear effects of population aging on economic growth. *Japan & The World Economy*, 8-12.
- 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.
- Leeuwen, H. V. (2003). (2003). "Do ICT spillovers matter: evidence from Dutch firm-level data. *CPN Netherlands Bureau for Economic Policy Analysis*.
- López, A., & Morrison, y. H. (2008). LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA EN REPÚBLICA DOMINICANA: SITUACIÓN ACTUAL, RETOS Y REALIDADES. *Ciencia y Sociedad*, 212-222.
- Lyons, S. A. (2019). Broadband adoption and firm productivity: evidence from Irish manufacturing firms. *Telecommunications Policy*, 1- 13.
- Machlup, F. (1962). *The production and distribution*. Princeton: Princeton University Press.
- Mahendhiran Nair, R. P. (2020). Endogenous Dynamics between R&D, ICT and Economic Growth: Empirical Evidence from the OECD Countries. *Technology in Society*, 38-40.
- Mamun, S. A., Rahman, M. M., & Khanam, y. R. (2020). The relation between an ageing population and economic growth in Bangladesh: Evidence from an endogenous growth model. *Economic Analysis and Policy*, 14-25.
- Mariscal, J. (2005). Digital divide in a developing country. . *Telecommunications Policy*.
- Márquez, L., Cuétara, L., & Labarca, R. C. (2019). *Desarrollo y crecimiento económico: Análisis teórico desde un enfoque cuantitativo*. Zulia.
- Márquez, P. (2000). *LAS TIC Y SUS APORTACIONES A LA SOCIEDAD*.
- Márquez, P. (2000). *LAS TIC Y SUS APORTACIONES A LA SOCIEDAD*.
- Marshall, A. (1890). *Principios de Economía*. Londres.
- Martínez-Domínguez, M. (2020). ICT social appropriation: The case of Mexico. *Estudios Sociales*, 30(55).
- Marx, K. (1867). *El Capital*. Londres.
- Mill, J. S. (1985). *Principios de economía política*. México: Fondo de Cultura Económica.

- MINTEL. (2016). *Plan Nacional de Telecomunicaciones y Tecnologías de Información del Ecuador 2016- 2021*. Quito.
- MINTEL. (2018). *Libro Blanco de la Sociedad de la Información*. Quito.
- MINTEL. (2020). *Plan Nacional de Telecomunicaciones y Tecnologías de Información del Ecuador 2016- 2021*. Quito.
- Monica Ioana Pop Silaghi, D. A. (2014). *Do business and public sector research and development expenditures contribute to economic growth in Central and Eastern European Countries? A dynamic panel estimation*.
- Montero, R. (2005). *Test de Hausman. Documentos de Trabajo En Economía Aplicada*. España: Universidad de Granada.
- Montero, R. (2019). El impacto de la ciudad en el crecimiento económico. *Springer Singapore*, 10-21.
- 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*. Loja.
- 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.
- Mora, E., & Irene Vicente, P. V. (2017). Relación entre el capital humano y el producto en Ecuador: el rol de las políticas educativas. *Revista Atlántica Española*, Loja.
- 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.
- Morales, M. A. (2020). Las brechas digitales en México: Un balance pertinente. *El Trimestre Económico*, 87(346), 367–402.
- Mora-Rivera, J., & García, F. (2021). Internet access and poverty reduction: Evidence from rural and urban Mexico. *Telecommunications Policy*, 15-19.
- Muñoz, M. M. (2000). *La técnica de datos de panel una guía para su uso e interpretación*. Banco Central de Costa Rica. Departamento de Investigaciones Económicas.
- 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.
- 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.
- Niebel, T. (2019). ICT and economic growth –Comparing developing, emerging and developed countries . *World Development*, 197-211.

- Obdalova, R. S. (2014). New Technologies in Higher Education – ICT Skills or Digital Literacy? *Procedia - Social and Behavioral Sciences* .
- Ocampo, J. (2019). In Historical Perspective. *Economía y Desarrollo*, 87-88.
- 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.
- 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.
- Oliner, S., & Sichel, y. D. (1994). “Computer and output growth revisited: how big is the puzzle? *Brooking Papers on Economic Activity*, 100-122.
- Oscanoa, M. (2019). *Género y crecimiento económico*. Salamanca.
- Palau, H. S. (2016). *SOBRE CÓMO LAS TIC HAN TRANSFORMADO NUESTRA EXPERIENCIA URBANA*. Urban Living Lab.
- Palau, H. S. (2020). *SOBRE CÓMO LAS TIC HAN TRANSFORMADO NUESTRA EXPERIENCIA URBANA*. Urban Living Lab.
- Pantelis Koutroumpis, A. L. (2019). Small is big in ICT: The impact of R&D on productivity. *Telecommunications Policy*, 9-12.
- Paola Giuri, S. T. (2008). ICT's, skills, and organizational change: evidence from Italian manufacturing firms,. *Industrial and Corporate*, Vol.17, pp.29-64.
- Paola Giuri, S. T. (2020). ICT's, skills, and organizational change: evidence from Italian manufacturing firms,. *Industrial and Corporate*, Vol.17, pp.29-64.
- Paredes, G. (2018). “*Diagnóstico del crecimiento de la economía ecuatoriana*. Guayaquil.
- Parra, A. (2015). *El sector privado y el crecimiento económico*. Obtenido de <https://www.eldinero.com.do/95723/el-sector-privado-y-el-crecimiento-economico/>
- Paz, J. (2020). *Educación y Mercado Laboral: Revisión de la literatura y algunos hechos para la Argentina*. Argentina.
- Peralta, A. (2015). *Capital humano y crecimiento: un estudio cross country en América Latina, periodo 1980-2011*. Loja.
- Peralta, A. (2019). Capital humano y crecimiento: un estudio cross country en América Latina, periodo 1980-2011. *Industrial and Corporate*, 12-21.
- Peralta, A. (2019). *Capital humano y crecimiento: un estudio cross country en América Latina, periodo 1980-2011*. Loja.
- Porat, M. (1976). *La Economía de la información*. Columbia.
- Porat, M. (1976). *La economía ded la información*.
- Porter, M. (1990). The Competitive Advantage of Nations. Harvard. *Harvard*.

- Porter, M. (1991). Hacia una teoría dinámica de la estrategia. *Strategic Management Journal*.
- Porter, M. (2019). The Competitive Advantage of Nations. Harvard. *Harvard*, 15-28.
- Portilla, P. (2016). *Evidencia de educación y y Crecimiento: El caso de Ecuador, 1965-2011* . Quito.
- Portilla, P. (2020). Evidencia de educación y y Crecimiento: El caso de Ecuador, 1965-2011. *Industrial and Corporate*, 55-58.
- Portilla, P. (2020). Evidencia de educación y y Crecimiento: El caso de Ecuador, 1965-2011.
- Portillo, A. F., & Mogollón, M. A. (2020). Impact of ICT development on economic growth. A study of OECD European union countries. *Technology in Society*, 5-8.
- Pozo, V. d. (2015). *EMPRESAS Y LA TECNOLOGÍA DE INFORMACIÓN Y CONOCIMIENTO CASO ECUADOR*. Quito: Ecotec.
- Pozo, V. d. (2019). *EMPRESAS Y LA TECNOLOGÍA DE INFORMACIÓN Y CONOCIMIENTO CASO ECUADOR*. *Telecommunications Policy*, 9-12.
- 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.
- Quesnay, F. (1758). *Tableau economique*.
- Ramirez, M. M. (2012). *Acceso y uso de las TIC en áreas rurales,periurbanas y urbano-marginales de México: Una perspectiva antropológica*. México: Infotec.
- Ramirez, M. M. (2019). *Acceso y uso de las TIC en áreas rurales,periurbanas y urbano-marginales de México: Una perspectiva antropológica*. México: Infotec.
- Ramon Titado, D. M. (2017). Niveles de acceso a Internet de los estudiantes del bachillerato en Ecuador. *CIESPAL*.
- Ramon Titado, D. M. (2020). Niveles de acceso a Internet de los estudiantes del bachillerato en Ecuador. *CIESPAL*, 18-30.
- Ramonet, I. (2016). La Economía Colaborativa y las nuevas tecnologías. *Le Monde Diplomatique (en español)*.
- Ramos, C. B. (2007). La incidencia de las TICs en el fortalecimiento de hábitos y competencias para el estudio. *Eduotec*.
- Ramos, C. B. (2020). La incidencia de las TICs en el fortalecimiento de hábitos y competencias para el estudio. *Eduotec*, 5-18.
- Ravallion, M. (2019). Why don't we see poverty convergence? *American Economic*, 102(1): 504–523.
- 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.

- Rialp, E. G. (2007). *Inversiones en TIC y estrategias de crecimiento empresarial*. Barcelona: ResearchGate.
- Ricardo, D. (1967). *El Modelo de crecimiento económico*. La Paz.
- Ricardo, D. (1994). *Principios de economía política y tributación*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Rosemberg, N. (1982). Dentro de la caja negra: tecnología y economía. *Telecommunications Policy*, 10-18.
- Rovira, S. (2019). *El Impacto Económico de las TICs*. CEPAL.
- Ruiz, P. R. (2010). *Impacto de las Tecnologías de la Información y Comunicación TIC en la ciudad de Ibarra- zona 3*. Loja.
- Ruiz, P. R. (2019). *Impacto de las Tecnologías de la Información y Comunicación TIC en la ciudad de Ibarra- zona 3*. Loja.
- Salas, M. (2018). *Midiendo el capital humano*. Madrid.
- Sánchez, M. P. (2012). La Sociedad de la Información: Génesis, Iniciativas, Concepto y su relación con las TIC. *UIS Inenierías*.
- 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.
- Saunders, A. (2018). El impacto de la tecnología en el crecimiento y el empleo. En A. Saunders, *La era de la perplejidad. Repensar el mundo que conocíamos*. Canadá: Sauder School of Business de la UBC .
- Saunders, A. (2018). El impacto de la tecnología en el crecimiento y el empleo. *Telecommunications Policy*, 25-48.
- Say, J. (1821). *Tratado de Economía Política o Exposición sencilla del modo con que se forman, se distribuyen y se consumen las riquezas*.
- Say, J. B. (1804). *Un tratado de economía política*. París.
- Schmookler, J. (1962). Economics sources of inventive activities. *Economic*.
- Schmookler, J. (1962). Fuentes económicas de actividad inventiva. *Economic*.
- Schumpeter, J. A. (1967). *Teoría del Desarrollo Económico*. Viena.
- Sellens, A. S. (2020). ICT, innovation and productivity: evidence based on eastern European manufacturing companies. *Journal of the Knowledge Economy*, 768- 788.
- Selva, A. R. (2014). Los nuevos rostros de la desigualdad en el siglo xxi:la brecha digital. *Revista Mexicana de Ciencias Políticas y Sociales*.
- Selva, A. R. (2019). Los nuevos rostros de la desigualdad en el siglo xxi:la brecha digital. *Revista Mexicana de Ciencias Políticas y Sociales*, 19-25.

- Serrano, A., & Martínez, E. (2018). *La brecha digital: Mitos y Verdades*. California: Economía y Desarrollo.
- 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.
- Sirec, D. M. (2010). Los determinantes del uso de Internet controlando el nivel de ingresos: evidencia empírica entre países. *Econpapers*.
- Skirbekk, V. (2019). Age and Individual Productivity: A Literature Survey. *Austrian Academy of Sciences Press*, 133-154.
- Slusarczyk, M. (2015). *Estudio de aplicación de las TIC en las PYMES*. Chimborazo.
- Slusarczyk, M. (2020). *Estudio de aplicación de las TIC en las PYMES*. Chimborazo.
- Smith, A. (1776). *La riqueza de las naciones*. Inglaterra.
- Smith, A. (1958). *Investigación sobre la naturaleza y causas de la riqueza de las naciones*. México: Fondo de Cultura Económica.
- SNI. (2019). *Sistema Nacional de Información*. Obtenido de https://sni.gob.ec/sni_territorial
- Solow, R. (1957). *Technical change and the aggregate production function*.
- Song, I. A.-O. (2021). The impact of ICT on economic growth-Comparing rich and poor countries. *Research Policy*, 12-35.
- Song, I. A.-O. (2021). *The impact of ICT on economic growth-Comparing rich and poor countries*. Chengdu: Telecommunications Policy.
- Stanley, Doucouliagos, & Steel, y. (2019). Does ICT generate economic growth? A meta-regression analysis. *Journal of Economic Surveys*, 32(3), 705–726.
- Stiglitz, J. (2003). *“Los felices 90”*. Buenos Aires: Taurus.
- Stiroh, K. (2002). Information technology and the U.S. productivity revival: what the industry data say? *American Economic Review*, 92(5), pp. 1559-1576. .
- 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.
- 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.
- Swan, R. S. (1956). *Modelo de crecimiento económico*.
- Swan, T. (1956). “Economic Growth and Capital Accumulation”. *Economic Record*, 12-118.
- Torrent, J., & Ficapal, P. (2009). TIC, CO-INNOVACIÓN Y PRODUCTIVIDAD EMPRESARIAL: EVIDENCIA EMPÍRICA PARA CATALUÑA Y COMPARACIÓN INTERNACIONAL DE RESULTADOS. *Economía Mundial*.

- Torrent, J., & Ficapal, P. (2009). TIC, CO-INNOVACIÓN Y PRODUCTIVIDAD EMPRESAS.
- UNCTAD. (2008). *Measuring the impact of ICT use in business. The case of manufacturing in Thailand*. New York: Naciones Unidas.
- UNESCO. (2017). *UNESCO*. Obtenido de <https://es.unesco.org/>
- Unidas, N. (2013). World Population Ageing, Population Division. *Department of Economic and Social Affairs*, 59-80.
- Uyar, A., Inimer, K., Kuzey, 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.
- Vázquez, R., & Loaiza, A. S. (2010). *Los Determinantes de corto y largo plazo del crecimiento económico en el Ecuador 2002-2006: Un enfoque de panel dinámico*. Quito.
- 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.
- Venturini, F. (2019). The modern drivers of productivity. *Research Policy*, 357–369.
- Vitarelli, A. (2002). ICTs boost economic growth through the strengthening of education. *Telecommunications Policy*, 23-28.
- Vu, K. (2019). ICT as a source of economic growth in the information age: empirical. *Telecommunications Policy*, 35 (2011) 357–372.
- 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.
- 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*, 44(2), 101922.
- 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.
- Wade, R. H. (2020). Is globalization reducing poverty and inequality? . *World Development*, 32(4), 567–589.
- Wald, A. (1986). *Learn to do a power calculation for comparing a single*. StataInc.
- Walter Mayer, G. M. (2020). Broadband and economic growth: a reassessment . *Information Technology for Development*, 128–145.
- Wooldridge, J. (2002). Introducción a la econometría: un enfoque moderno. *Editorial Paraninfo*.
- Wooldridge, J. (2006). Introducción a la econometría: un enfoque moderno. *Editorial Paraninfo*.
- Yoguel, G., & Pereira, F. B. (2013). De Schumpeter a los postschumpeterianos: viejas y nuevas dimensiones analíticas. *Problemas del Desarrollo*.

Yrigoyen, D. H.-J. (2016). Long-run determinants of economic growth in South America. *Journal of Applied Economics*, 19(1), 169-192.

Yrigoyen, D. H.-J. (2020). Long-run determinants of economic growth in South America. *Journal of Applied Economics*, 19(1), 169-192.

Zabardast, F. H. (2020). Digitalization, education and economic growth: A comparative analysis of Middle East and OECD countries. *Technology in Society*, 5-7.

Zahid Latif, Y. m. (2019). The dynamics of ICT, foreign direct investment, globalization and economic growth: Panel estimation robust to heterogeneity and crosssectional sectional. *Telematics and Informatics*, 35(2), 318–328.

Anexo 2.

Prueba de multicolinealidad, a nivel global

	VABp	Acceso a celular	Capital humano	Edad	Población envejecida	Tasa de pobreza	Etnia	Sector	Área
VABp	1.0000								
Acceso a celular	0.264	1.0000							
Capital humano	0.172	0.571	1.0000						
Edad	-0.62	0.414	0.175	1.0000					
Población envejecida	0.312	0.014	-0.040	0.152	1.0000				
Tasa de pobreza	-0.426	0.190	0.142	0.128	-0.186	1.0000			
Mestizos	0.353	0.102	0.019	0.070	0.454	-0.125	1.0000		
Sector público	-0.709	-0.119	0.211	-0.031	-0.307	0.293	-0.351	1.0000	
Área urbana	0.537	0.284	0.282	-0.090	0.234	-0.207	0.309	-0.301	1.0000

Anexo 3.

Test de Hausman, modelo básico

---- Coefficients ----				
	(b)	(B)	(b-B)	sqrt(diag(V_b-V_B))
	FE	RE	Difference	S.E
Acceso a celular	0.0122	0.0122	-0.0000	0.00001

b = consistent under Ho and Ha; obtained from xtreg

B = inconsistent under Ha, efficient under Ho; obtained from xtreg

Test: Ho: difference in coefficients not systematic

$$\text{chi2}(8) = (b-B)'[(V_b-V_B)^{-1}](b-B) = 9.94$$

$$\text{Prob}>\text{chi2} = \mathbf{0.0016}$$

Dado que (Prob>Chi2 es 0.0000) es menor a 0.05 se rechaza la hipótesis nula (Ho) y se asume las estimaciones de efectos fijos.

Anexo 4.

Test de Hausman, a nivel global

	---- Coefficients ----			
	(b)	(B)	(b-B)	sqrt(diag(V_b-V_B))
	FE	RE	Difference	S.E
Acceso a celular	0.0148	0.0148	-0.000	0.0001
Capital humano	0.0439	0.0659	-0.022	0.0036
Edad	-0.030	-0.032	0.0017	0.0006
Población envejecida	0.042	0.071	-0.029	0.0059
Tasa de pobreza	-0.001	-0.001	0.000	0.0005
Mestizos	-0.002	0.003	-0.005	0.0011
Sector público	0.017	-0.017	0.034	0.0037
Área urbana	-0.004	-0.002	-0.001	0.0002

b = consistent under Ho and Ha; obtained from xtreg

B = inconsistent under Ha, efficient under Ho; obtained from xtreg

Test: Ho: difference in coefficients not systematic

$$\text{chi2}(8) = (b-B)'[(V_b-V_B)^{-1}](b-B) = 124.42$$

$$\text{Prob}>\text{chi2} = \mathbf{0.0000}$$

Dado que (Prob>Chi2 es 0.0000) es menor a 0.05 se rechaza la hipótesis nula (Ho) y se

asume las estimaciones de efectos fijos.

Anexo 5.

Pruebas De Autocorrelación y Heterocedasticidad, modelo básico

Prueba de autocorrelación de Wooldridge

Robust						
D.ly	Coef.	Std. Err.	t	P> t	95% Conf.	Intervall
Acceso a celular D1.	0.0013	0.0003	4.08	0.001	0.0006	0.0019

Wooldridge test for autocorrelation in panel data

F(1, 20) = 18.77

Prob > F = 0.0003

Dado que (Prob > F es 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.

Prueba de heterocedasticidad de Wald

Modified Wald test for groupwise heteroskedasticity in fixed effect regression model

H0: $\sigma(i)^2 = \sigma^2$ for all i

chibar2 (21) = 168.25

Prob > chibar2 = 0.0000

Dado que (Prob > Chi2 es 0.0000) es menor a 0.05 se rechaza la hipótesis nula de homocedasticidad y se concluye que el modelo presenta heterocedasticidad.

Anexo 6.

Pruebas De Autocorrelación y Heterocedasticidad, a Nivel Global

Prueba de autocorrelación de Wooldridge

Robust						
D.ly	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

Wooldridge test for autocorrelation in panel data

F(1, 20) = 27,33

Prob > F = 0.0000

Dado que (Prob > F es 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.

Prueba de heterocedasticidad de Wald

Modified Wald test for groupwise heteroskedasticity in fixed effect regression model

H0: $\sigma(i)^2 = \sigma^2$ for all i

chibar2 (21) = 686.18

Prob > chibar2 = 0.0000

Dado que (Prob > Chi2 es 0.0000) es menor a 0.05 se rechaza la hipótesis nula de homocedasticidad y se concluye que el modelo presenta heterocedasticidad.

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Descripción de las variables	41
Tabla 2. Resumen estadístico de las Variables	44
Tabla 3. Estimación GLS de las variables principales	63
Tabla 4. Estimación GLS de las variables principales y de control	67

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Mapa del Ecuador	viii
Figura 2. Evolución del valor agregado bruto per cápita y las TIC del Ecuador en el periodo 2008- 2018.....	53
Figura 3. Evolución del capital humano, edad, población envejecida, tasa de pobreza, etnia, sector público y área urbana del Ecuador en el periodo 2008- 2018.....	56
Figura 4. Correlación entre el valor agregado bruto per cápita y las TIC del Ecuador, a nivel regional, en el periodo 2008- 2018.....	58
Figura 5. Correlación entre el valor agregado bruto per cápita y las variables de control del Ecuador en el periodo 2008- 2018.....	59