



Universidad  
Nacional  
de Loja

**Universidad Nacional de Loja**  
**Facultad Jurídica, Social y Administrativa.**

**Carrera de Economía**

**“Incidencia del crecimiento económico sobre el índice de alfabetización digital en Ecuador: Un análisis de datos panel, durante el periodo 2009-2019”**

**Trabajo de Titulación Previo a la Obtención  
del Título de Economista.**

**AUTOR:**

Jandry Javier Ramón Rodríguez

**DIRECTOR:**

Econ. Pablo Vicente Ponce Ochoa Mg. Sc.

Loja – Ecuador

2023

## **Certificación**

Loja, 18 de mayo de 2023

Econ. Pablo Vicente Ponce Ochoa Mg. Sc.

### **DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR**

#### **CERTIFICO:**

Que he revisado y orientado todo el proceso de la elaboración del Trabajo de Integración Curricular denominado: **“Incidencia del crecimiento económico sobre la alfabetización digital en Ecuador: Un análisis de datos panel, durante el periodo 2009-2019”**, previo a la obtención del título de Economista, de autoría del estudiante **Jandry Javier Ramón Rodríguez**, con cedula de identidad Nro. **1900751395**, una vez que el trabajo cumple con todos los requisitos exigidos por la Universidad Nacional de Loja para el efecto, autorizo la presentación del mismo para la respectiva sustentación y defensa.

Econ. Pablo Vicente Ponce Ochoa Mg. Sc.

### **DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR**

## **Autoría**

Yo, **Jandry Javier Ramón Rodríguez**, declaro ser autor del presente Trabajo de Integración Curricular y eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja y a sus representantes jurídicos de posibles reclamos y acciones legales, por el contenido de la misma. Adicionalmente, acepto y autorizo a la Universidad Nacional de Loja la publicación de mi Trabajo de Integración Curricular en el Repositorio Digital Institucional – Biblioteca Virtual.

**Firma:**

**Cédula de Identidad:** 1900751395

**Fecha:** 18 de mayo de 2023

**Correo electrónico:** [jandry.ramón@unl.edu.ec](mailto:jandry.ramón@unl.edu.ec)

**Celular:** 0990072870

**Carta de autorización por parte de la autora para la consulta de producción parcial o total, y publicación electrónica de texto completo, del Trabajo de Integración Curricular**

Yo, **Jandry Javier Ramón Rodríguez** declaro ser autor del Trabajo de Integración Curricular denominado: **“Incidencia del crecimiento económico sobre la alfabetización digital en Ecuador: un análisis de datos panel, durante el periodo 2009-2019”**, como requisito para optar el título de **Economista**, autorizo al sistema Bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja para que, con fines académicos muestre la producción intelectual de la Universidad, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera en el Repositorio Institucional.

Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo en el Repositorio Institucional, en las redes de información del país y del exterior con las cuales tenga convenio la Universidad.

La Universidad Nacional de Loja, no se responsabiliza por el plagio o copia del Trabajo de Integración Curricular que realice un tercero.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Loja, a los dieciocho días del mes de mayo del dos mil veintitrés.

**Firma:**

**Autor:** Jandry Javier Ramón Rodríguez

**Cédula:** 1900751395

**Dirección:** Loja.

**Correo electrónico:** [jandry.ramón@unl.edu.ec](mailto:jandry.ramón@unl.edu.ec)

**Celular:** 0990072870

**DATOS COMPLEMENTARIOS**

**Director del Trabajo de Integración Curricular:** Econ. Pablo Vicente Ponce Ochoa Mg. Sc.

## **Dedicatoria**

A mi madre Marlene Rodríguez, que ha sido el pilar fundamental en todo proceso académico y de mi vida personal, con sus consejos y apoyo incondicional alentándome a perseguir mis sueños.

A mi familia, que ha sido una gran ayuda económico y emocional.

*Jandry Javier Ramón Rodríguez*

## **Agradecimiento**

Agradezco a mi madre, que, con su ayuda pude lograr este proceso.

A mi hermano Daniel, quien ha sido una motivación para sobresalir en los problemas.

A mi familia por su confianza dada en mí y que han estado en total apoyo incondicional.

A la Universidad Nacional de Loja, a la carrera de Economía, sobre todo a los docentes que con sus imparticiones de conocimientos han sido fundamental para el desarrollo de mi etapa estudiantil.

Finalmente, a mis compañeros, amigos, a todas las personas que han formado parte de este proceso, por los ánimos, los buenos y lindos momentos que se han compartido. Gracias totales.

*Jandry Javier Ramón Rodríguez*

## Índice de contenidos

<b>Portada</b> .....	i
<b>Certificación</b> .....	ii
<b>Autoría</b> .....	iii
<b>Carta de autorización</b> .....	iv
<b>Dedicatoria</b> .....	v
<b>Agradecimiento</b> .....	vi
<b>Índice de contenidos</b> .....	vii
Índice de tablas.....	ix
Índice de figuras .....	ix
Índice de anexos .....	ix
<b>1. Título</b> .....	1
<b>2. Resumen</b> .....	2
2.1 Abstract.....	3
<b>3. Introducción</b> .....	4
<b>4. Marco teórico</b> .....	7
4.1 Antecedentes.....	7
4.2 Evidencia empírica .....	8
<b>5. Metodología</b> .....	12
5.1 Estrategia metodológica .....	12
5.2 Tratamiento de datos .....	12
5.3 Estrategia econométrica.....	16
5.3.1 Objetivo específico 1.....	16

5.3.2	Objetivo específico 2.....	16
5.3.3	Objetivo específico 3.....	18
<b>6.</b>	<b>Resultados</b> .....	<b>19</b>
6.1	Objetivo específico 1 .....	19
6.1.1	Análisis de evolución .....	19
6.1.2	Análisis de correlación .....	23
6.2	Objetivo específico 2 .....	25
6.2.1	Modelo a nivel nacional .....	26
6.2.2	Modelos a nivel regional .....	28
6.3	Objetivo específico 3 .....	30
<b>7.</b>	<b>Discusión</b> .....	<b>36</b>
7.1	Objetivo específico 1 .....	36
7.2	Objetivo específico 2 .....	38
7.3	Objetivo específico 3 .....	40
<b>8.</b>	<b>Conclusiones</b> .....	<b>42</b>
<b>9.</b>	<b>Recomendaciones</b> .....	<b>44</b>
<b>10.</b>	<b>Bibliografía</b> .....	<b>46</b>
<b>11.</b>	<b>Anexos</b> .....	<b>53</b>

## Índice de tablas

<b>Tabla 1.</b> Descripción de las variables. ....	14
<b>Tabla 2.</b> Estadísticos descriptivos de las variables. ....	15
<b>Tabla 3.</b> Regresión de mínimos cuadrados generalizados a nivel nacional. ....	28
<b>Tabla 4.</b> Regresión de mínimos cuadrados a nivel regional. ....	30
<b>Tabla 5.</b> Incidencia de la política en el índice de alfabetización digital a nivel nacional. ....	31
<b>Tabla 6.</b> Incidencia de la política en el índice de alfabetización digital a nivel regional. ....	32
<b>Tabla 7.</b> Incidencia de la política en el índice de alfabetización digital incluyendo variables de control. ....	34
<b>Tabla 8.</b> Incidencia de la política en el índice de alfabetización digital a nivel regional. ....	35

## Índice de figuras

<b>Figura 1.</b> Evolución del promedio anual del índice de alfabetización digital. ....	20
<b>Figura 2.</b> Evolución del promedio anual del crecimiento económico. ....	21
<b>Figura 3.</b> Evolución del promedio anual de las variables de control. ....	22
<b>Figura 4.</b> Correlación entre el índice de alfabetización digital y el crecimiento económico. ....	24
<b>Figura 5.</b> Correlación entre el índice de alfabetización digital y las variables de control. ....	25

## Índice de anexos

<b>Anexo 1.</b> Provincias seleccionadas del Ecuador para el estudio de investigación. ....	53
<b>Anexo 2.</b> Certificado del abstract. ....	54

## **1. Título**

“Incidencia del crecimiento económico sobre la alfabetización digital en Ecuador: Un análisis de datos panel, durante el periodo 2009-2019”

## 2. Resumen

Gran parte de la población, cerca del 54,5% aún no cuenta con acceso a internet y más aún la zona urbana presenta menos índice que la zona rural acerca del analfabetismo digital. Por lo tanto, la presente investigación tiene como objetivo principal, evaluar la relación entre el índice de alfabetización digital y el crecimiento económico en Ecuador, durante el periodo 2009-2019, mediante un análisis de datos panel con el fin de conocer la relación entre variables y sugerir mecanismos de mejora. Por lo tal, se recopilaron datos del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos [INEC] y también del Banco Central del Ecuador [BCE] para recabar los datos desde el 2009 hasta el 2019, para evidenciar la relación de las variables mediante modelos de datos panel. Como resultado de la metodología aplicada, el crecimiento económico no aporta significativamente al índice de alfabetización digital. Sin embargo, los ingresos y la edad resultaron positivos para el modelo. De esta manera se recomienda que las implicaciones de política del gobierno deban invertir más en infraestructura adecuada y así colocar instrumentos tecnológicos, donde el primer demandante sea el gobierno. Lo que beneficiaría de esta forma que el capital humano se especialice con un valor agregado y este se use como instrumento para desarrollar y crecer la economía ecuatoriana.

**Palabras claves:** Econometría; Capital humano; TIC; Política pública; Brecha digital.

**Código JEL:** C01; J24; O33; L38.

## 2.1 Abstract

A large part of the population, about 54.5%, still does not have access to the Internet and even more the urban area has a lower rate of digital illiteracy than the rural area. Therefore, the main objective of this research is to evaluate the relationship between the digital literacy index and economic growth in Ecuador, during the period 2009-2019, through a panel data analysis in order to know the relationship between variables and suggest mechanisms for improvement. Therefore, data were collected from the Instituto Nacional de Estadísticas y Censos [INEC] and from the Banco Central del Ecuador [BCE] data from 2009 to 2019, to demonstrate the relationship between variables through panel data models. As a result of the methodology, economic growth does not contribute significantly to the digital literacy index. However, income and age were positive for the model. Thus, it is recommended that government policy implications should invest more in adequate infrastructure and thus place technological tools. This would benefit the human capital to specialize with an added value and use it as an instrument to develop and grow the Ecuadorian economy.

**Keywords:** Econometrics; Human capital; ICT; Public policy; Digital divide.

**JEL Code:** C01; J24; O33; L38.

### 3. Introducción

En una economía cada vez más globalizada, la alfabetización digital es uno de los principales problemas que se enfrenta en la educación, la sociedad y el ámbito laboral. La idea misma de ser más competente en las nuevas prácticas letradas está sometida a la tensión entre los nuevos medios y sus nuevas maneras de comunicar. El índice de alfabetización digital es un indicador que mide el acceso de las personas a las tecnologías de la información, su comprensión y uso de determinados medios tecnológicos. En términos generales, las personas adultas y adultas mayores están dentro de esta tasa de alfabetización digital. Así como los niños y adolescentes que están en la parte urbana. La población que más presencia tienen en internet son las de 15 a 49 años. Según el reporte del Banco Mundial (2021), desde el año 2008 hasta el año 2019 el porcentaje de personas que usan internet alrededor del mundo, pasó de un 23,7% en el 2008, a un 56,7% en 2019. Esto a su vez indica, que de cierta manera la calidad de vida y el acceso a las tecnologías de la información y comunicación (TIC) que los gobiernos han implementado, han tenido un alto impacto, sin embargo, aún falta mucho por lograr ese objetivo a las zonas menos trabajadas.

En América Latina, la CEPAL (2016) marca que gran parte de la población todavía no ha tenido la oportunidad de tener acceso a una banda móvil. Del total de la población en la región, más de 360 millones de personas cuentan con cobertura, pero no la utilizan. Esto se debe a que, la mayoría de las personas no están conectadas a la banda ancha móvil, debido a que pertenecen al segmento de bajos ingresos y a menudo, no cuentan con las aptitudes digitales necesarias. De esta manera, apuntando a una nueva visión de la alfabetización, menciona que los esfuerzos por cubrir un mayor índice de personas con acceso a las tecnologías modernas, debe ser una prioridad de los gobiernos. Solo en América Latina el analfabetismo digital alcanza un porcentaje del 39%, siendo este un enorme problema social en toda la región.

En Ecuador, según el reporte del INEC (2019) la tasa de alfabetización digital se ha modificado a lo largo de la última década, no obstante, el acceso a la era digital aún posee una enorme brecha. Si bien es cierto, el acceso a internet es más fácil en la actualidad, pocos son los que gozan de estos beneficios, y aún más los que conocen del uso y manejo de tecnologías de la información. En el año 2019, el porcentaje de hogares con computadora de escritorio, disminuye en 1,2 puntos. Así mismo el porcentaje de acceso a internet se encuentra a un 59,2 % a nivel nacional, lo que explica

que casi la mitad no tiene acceso a esta herramienta tecnológica. Cabe recalcar, que hay un fuerte contraste entre la zona urbana y rural respecto al indicador analfabetismo digital. La zona urbana posee un índice más bajo de 7,5%, en relación al área rural cuya tasa es de 16,8%, lo que quiere decir que en esta área hay mayor incidencia de analfabetismo digital, en comunidades rurales tanto de la Sierra como de la Amazonía. Se evidencia también en personas de los pueblos montubios e indígenas del Ecuador.

Todas estas cifras preocupan a los diferentes gobiernos de turno en Ecuador quienes trabajan para disminuir la tasa de analfabetismo digital y potenciar la conectividad en el país, ya que, el motor de la economía, es el recurso humano con el que cuenta, el cual genera riquezas. En este caso, la base de la investigación es el enfoque de capital humano, dado por la teoría de Becker (1964) que determinó que el capital humano está dado por las inversiones en la movilidad, la salud, educación y entre otras que genera en sí, el crecimiento económico. Así mismo, la evidencia empírica demuestra la relación entre estas variables. Perez-Trujillo y Lacalle- Calderon (2020) determinaron que el crecimiento económico genera positivamente al capital humano en especializarse en la tecnología, debido a la incidencia de mejorar la organización económica. Sin embargo, también han determinado que el crecimiento económico limita al acceso de las TIC, a causa de que, en los países en vías de desarrollo se encuentra el gran problema de la institucionalidad (Reggi y Gil-Garcia, 2021).

Expuesto lo anterior, la investigación gira en torno a tres objetivos específicos. De esa manera, darán respuesta de ¿Cuál es la incidencia del crecimiento económico sobre el índice de alfabetización digital en Ecuador, en el periodo 2009-2019? Siendo estos los tres objetivos: 1) Analizar la evolución y correlación del índice de alfabetización digital y el crecimiento económico en Ecuador, durante el período 2009-2019, mediante el análisis estadístico para evidenciar sus respectivos patrones y tendencias. El segundo; 2) Examinar la relación entre el índice de alfabetización digital y el crecimiento económico, incluyendo variables de control en Ecuador, durante el período 2009-2019, mediante técnicas de datos panel con el fin de conocer los cambios sobre el índice de alfabetización digital; 3) Evaluar la incidencia de la política pública sobre la alfabetización digital en Ecuador, durante el periodo 2009-2019, mediante el uso de técnicas econométricas para evidenciar la eficiencia de la política pública implementada.

El aporte de esta investigación a diferencia de otras, que presenta un vacío de conocimientos en base a la evidencia empírica. Dado que la mayor parte de la evidencia empírica se encuentra a nivel nacional, hasta comparación entre países. A modo de ejemplo las investigaciones de Ghosh y Parab (2021); Marchiori et al. (2022) y entre otras, que enuncian para una economía más general sin conocer si es el mismo efecto a niveles más desagregados. A diferencia de este estudio que se enfoca a nivel más desagregado como lo es por las tres regiones del Ecuador. También se diferencia por la inclusión de otras variables que pueden ser más explicativas, que en otras investigaciones no las consideran. Por lo tanto, la importancia de la investigación, es estudiar el índice de alfabetización digital y contribuir a la generación de conocimiento acerca del tema que se está tratando, mediante el uso de técnicas econométricas de datos de panel en la realidad ecuatoriana, a nivel regional del Ecuador.

Formalmente, el trabajo de investigación esta estructura en once secciones, a posterior de la introducción, se presenta de la siguiente manera: La sección (4), el marco teórico, dividido en dos subsecciones como los antecedentes y la evidencia empírica. La sección (5), hace énfasis a la metodología que compone como se desarrolló la investigación por medio de cada objetivo. Seguidamente, se encuentra la sección (6) donde se muestran los resultados encontrados por cada objetivo específico. En la sección (7) presenta la discusión de los resultados encontrados con respecto a los de otras investigaciones similares. La sección (8) muestra las conclusiones del trabajo. La sección (9) se encuentra las recomendaciones acerca de ciertas limitaciones e implicaciones de políticas. Con respecto a la sección (10) la bibliografía que se obtuvo la información para la realizar la investigación. Finalmente, la última sección (11) se muestran los anexos.

## 4. Marco teórico

### 4.1 Antecedentes

En la presente subsección, se describe los antecedentes de la alfabetización digital, el cual se relaciona particularmente como capital humano desde el punto de vista teórico. De esta manera, Mill (1885) enuncia que la cualificación de la mano de obra es determinante para la riqueza. Así mismo, Marshall (1890) da importancia a la inversión en la educación como también la intervención de la familia para el desarrollo de las habilidades del capital humano. Solow (1957) indica que el ser humano es importante en cuanto al desarrollo productivo, siendo significativo en el crecimiento económico, por lo que da importancia sobre la acumulación de conocimiento, permitiendo dar progreso tecnológico y generar que el capital continúe creciendo. Así mismo, Mincer (1958) formalizó que existe un flujo de beneficios como son los ingresos que son dados por el mejoramiento de los años de escolaridad. En este sentido, Denison (1962) determinó que a medida que aumenta el nivel de instrucción de las personas, aumenta el capital humano, centrandose que es la educación como un factor importante en el crecimiento económico, concluyendo que es mucho más favorable que invertir en capital físico.

Siguiendo con otros avances teóricos, Schultz (1961) comprobó que la inversión en la satisfacción de las necesidades vitales, específicamente en educación es algo importante, considerándola como una inversión y a futuro una consecuencia del bienestar de la población, mejorando las oportunidades y los ingresos. Becker (1964) siendo la teoría con la que se basa esta investigación, determinó que el capital humano lo proporcionan las capacidades productivas, las cuales se adquieren a través de la acumulación de conocimientos generales o específicos, pero también atribuirle a la formación en el trabajo, la movilidad, la salud, etc., como formas de inversión relacionadas con el crecimiento económico que explicarían al capital humano. Para el caso de Mincer (1974) analizó como es que contribuye la escolaridad y sobretodo la experiencia en los salarios de los empleados, dando importancia al componente de experiencia para análisis de la teoría de capital humano. La educación se centra como insumo de crecimiento, teniendo relación directa entre la educación y la productividad (Griliches, 1977).

Por ende, en los años ochenta, Thurow (1983) expresa que la educación es una poderosa arma, creando mayores aportaciones al mercado, provocando efectos beneficiosos a la fuerza del trabajo

de un país y a la distribución salarial, pero para todo esto se consigue certificando su entrenabilidad y las oportunidades de empleo creadas por una estructura económica. Según Lucas (1988) encuentra que el capital humano está relacionado por dos factores: calidad de la educación y el tiempo en que se dedican al estudio conocido también como el *learning by doing*. Lo que conlleva a formar una fuerza laboral más competitiva y eficiente, facilitando la inclusión laboral. Romer (1990) a diferencia de Lucas, otorga al capital humano en una especialización en la producción tecnológica, lo que significa que, si en el país aumenta el stock de capital humano, provoca un crecimiento, ya que inducen en Investigación y Desarrollo.

Es importante resaltar la teoría de Sen (2000) en el cual se plantea que, para la acumulación de capital humano se debe dar importancia a la ampliación de capacidades y libertades humanas, siendo determinantes las instituciones sociales y económicas, por lo que se debe mejorar los servicios de educación y atención en la salud para lograr el desarrollo económico de un país. Para resaltar más sobre los antecedentes de esta variable, se ha considerado importante agregar teorías acerca de la tecnología, siendo un plus para el capital humano, permitiéndole capacitarse y especializarse sobre los nuevos conocimientos digitales, generándole un valor competitivo en el mercado. La tecnología es importante para las innovaciones radicales, lo que provoca cambios revolucionarios en el desarrollo económico representando la fuerza fundamental que mueve la producción para todos estos avances, provocando un proceso de transformación económica, social y cultural (Schumpeter, 1978).

#### **4.2 Evidencia empírica**

El bajo índice de alfabetización digital es un problema que puede incidir de manera distinta en varios contextos. De hecho, la evidencia empírica muestra una gama de investigaciones que analiza la relación entre crecimiento económico y el índice de alfabetización digital, con la inclusión de variables de control. En este sentido, se divide en dos grupos la evidencia empírica. El primero, se basa en investigaciones que realizaron una dependencia entre las variables principales del modelo de estudio. El segundo grupo, debido a la limitación de literatura en cuanto al tema de estudio se tomó en cuenta las variables de control del ingreso, edad, desempleo, urbanización y como estas influyen en la problemática planteada realizados por diferentes investigadores.

En el primer grupo, se analiza la relación de alfabetización digital y el crecimiento económico. En este sentido los resultados encontrados por Ghosh y Parab (2021); Ali et al. (2020) afirman en sus investigaciones que el crecimiento económico afecta positivamente al capital humano, donde la investigación y desarrollo (I+D) es la principal herramienta que genera el crecimiento, incrementando así el capital humano a través del conocimiento tecnológico. Así mismo, Marchiori et al. (2022); Perez-Trujillo y Lacalle- Calderon (2020); Fernández-Portillo et al. (2020) afirman que el capital humano tecnológico es proporcionado por el crecimiento económico debido a su capacidad para influir positivamente en la innovación organizacional, considerando el capital humano como una construcción única, independientemente de las capacidades tecnológicas.

En este sentido, Appiah-Otoo y Song (2021); Habibi et al. (2020); Wang y Zhou (2021); Nguyen (2020) en sus investigaciones comparando entre países ricos y pobres aplicando modelos econométricos. Enuncian que los países de ingresos medios-bajos son los que más se benefician de las herramientas digitales, fomentando que el crecimiento económico genera a prácticas más innovadoras, optando por mejores tomas de decisiones, lo que genera un mayor capital humano especializado en los países en vías de desarrollo. En contraparte, Reggi y Gil-Garcia (2021) aluden que existen varios factores que genera que el crecimiento económico limite a las nuevas tecnologías, debido al marco institucional y social de aquellas economías en vías de desarrollo, dando un efecto negativo de aquellas inversiones para el acceso a las TIC.

Considerando en el segundo grupo, se encuentran los estudios con las variables de control. Siendo que, los ingresos también es un factor positivo para el acceso a las TIC, en este contexto, Alhassan y Adam (2021); Vu y Asongu (2020) mencionan que los individuos con mayores niveles de ingresos tienen más probabilidad de acceder a las TIC, lo cual, a su vez, mejora su calidad de vida. Además, Mora-Rivera y García-Mora (2021) en su estudio aseveran que altos niveles de ingresos provocan impactos superiores en las TIC en el sector urbano, en relación con eso, el aumentar sus ingresos en el área urbana tiene un efecto del 10,0% en la probabilidad de tener mejor acceso a las TIC, al contrario, en el sector rural el mismo se dará en un 2,2%.

Así mismo, Lee y Song (2022); Myovella (2020) afirman en que el salario es una herramienta muy importante, por lo que, si las personas gastan ese dinero en beneficio de aprender a usar las TIC, adquieren habilidades. Por lo tanto, si saben utilizar las herramientas de las TIC, se vuelven más

competitivos y productivos en el mercado, generando un efecto positivo y significativo llegando hasta aumentar sus ingresos. Sin embargo, esto se contradice cuando a las TIC, se les da un uso diferente y no para desarrollar conocimientos y habilidades, conduciendo a las personas a la distracción y fomentando a conductas improductivas (Gómez-Fernández y Mediavilla, 2021). Pero los autores Nikolić et al. (2019) sugieren que a medida aumenten los ingresos de las personas, estas se introduzcan a las TIC como proceso de enseñanza, porque en el futuro sería una necesidad el conocimiento de las TIC, brindando a las personas mejores posibilidades al largo plazo.

Aunque en otro sentido, Lee y Song (2020); Kim et al. (2021) enuncian en sus estudios para los casos de Japón y Corea, que la productividad laboral aporta de manera significativa al capital humano envejecido cuando trabajan en industrias que utilizan las TIC. Sin embargo, para el caso coreano, los trabajadores con educación baja, tenían efectos complementarios en las industrias de las TIC. En otra investigación para un caso rural de agricultores de China, Zhu et al. (2022) encontraron que los ingresos de los hogares promueven las TIC, si los agricultores tienen un mayor nivel educativo y hacen uso de estas herramientas tecnológicas, logran ser más productivos y eficaces en sus labores, por lo que mejoran sus condiciones de vida.

El impacto de la educación temprana en el uso de tecnologías ha provocado impactos significativos al capital humano, siendo los estudios de Kämpfen y Maurer (2018); Torres-Samuel et al. (2020) que sostienen que esto sucede con el aumento de los requisitos escolares, por lo que un año adicional resulta un aumento de ocho puntos porcentuales de tener acceso a las TIC. Para un caso brasileño, Henriksen et al. (2022) encontró que, por medio de una política de expansión de internet para escuelas públicas, tiene efectos negativos o neutrales del acceso a Internet, empeorando la competencia y generando abandono escolar a comparación del capital humano en las escuelas privadas. En cuanto a Barbetta et al. (2019) analizan que el uso de aplicaciones tecnológicas es perjudicial para el desempeño del capital humano, si es que se usan especialmente a las redes sociales como algo productivo.

Las investigaciones han demostrado que los ingresos altos generan beneficios en el uso de las tecnologías, incluso con la implementación de políticas en el acceso de estas mismas, a comparación de los que tienen ingresos bajos (Stewart, 2022). Así mismo Lechman y Popowska (2022) encuentran que la reducción de la pobreza también refleja mejores determinantes en el uso

de las TIC, esto por medio de los ingresos, la educación y la brecha laboral. En otra investigación, los autores Shapiro y Mandelman (2021) en relación con el desempleo, encontraron que, si el desempleo aumenta en las empresas, genera que aumenten la adopción de las TIC como proceso de producción. Así mismo para un caso brasileño, se encontró que un mayor desempleo, un PIB más bajo en periodos recesivos, reduce el acceso a las TIC en los hogares brasileños (Silva et al., 2020).

En cambio, para un estudio peruano, Malamud et al. (2019) sugieren que las políticas públicas que estén destinadas a reducir la brecha digital, deben enfocarse que la política estimule el aprendizaje y no solo al entretenimiento. Así mismo, el autor Adu (2018) determina que el acceso a Internet, es fundamental para un desarrollo en la democracia de los jóvenes. Para un caso ecuatoriano, el estatus bajo de una familia pierde fuerza en relación con el acceso a las tecnologías, específicamente en el acceso al internet (Tirado-Morueta et al., 2017). Así mismo Castellacci y Tveito (2018) encuentra que el impacto al acceso al internet depende de las características del hogar y que uso le den, como también dependen de ciertas características personales como la parte psicológica, la cultura y las creencias.

Según Asrani (2021) muestra que los atributos demográficos como lo es la educación, los ingresos que tiene una familia y también la edad son explicadores de la adopción de las herramientas tecnológicas. Y esto se vuelve esencial en la población acerca de la conectividad, con la finalidad de garantizar el bienestar social (Gulati, 2020). Sin embargo, en un estudio Han (2022) demostró por medio de ecuaciones estructuradas, que la edad afecta positivamente al acceso, pero generaba esto problemas de adicción mientras más horas les dedicaban. Otros estudios, detectaron que ciertos grupos de edades pueden desarrollar, según en la etapa de vida que estén, un uso problemático de los celulares inteligentes, como los jóvenes darle un uso en entretenimiento, a diferencia de los adultos (Busch y McCarthy, 2021; Csibi et al., 2021).

## 5. Metodología

### 5.1 Estrategia metodológica

El trabajo de investigación se lo realiza mediante el uso de investigación de carácter descriptiva, dado que describirá y analizará la relación existente. De la misma manera, la investigación es de tipo correlacional, pues, se evidenciará el grado de asociación de las variables. Y finalmente, de tipo explicativa, ya que, una vez obtenida y procesada la información, se orienta a identificar el comportamiento de las variables del modelo econométrico. De tal forma que los resultados serán comprendidos, interpretados y explicados para lograr formular posibles alternativas de solución ante la problemática planteada. En este sentido, la investigación busca realizar un análisis de la incidencia del crecimiento económico sobre el índice de alfabetización digital en Ecuador, a través de técnicas econométricas de datos panel.

### 5.2 Tratamiento de datos

La presente investigación utiliza las bases de datos proporcionadas por el Instituto Nacional de Estadística y Censos INEC (2009-2019). Además, se tomaron datos del Banco Central del Ecuador BCE (2009-2019), obteniendo un panel de datos anuales de 23 provincias de Ecuador. Dicho esto, entre las provincias que se toman en cuenta para realizar la investigación se encuentran en la tabla # en sección de anexos, correspondientes al periodo 2009-2019.

Como variable dependiente se tiene un índice de alfabetización digital, obtenido a partir de tres medidas: uso de internet (%), uso de computadora (%) y uso de teléfono (%). La ventaja de utilizar este índice, que es una adaptación por Alvarado (2011), es de capturar de forma más integral la alfabetización digital, el cual se construyó con los valores promedios de cada subíndice, siendo la ecuación (1) con la que se inicia el proceso de construcción del índice.

$$Subíndice_i = \left[ 9 * \left( \frac{Valor\ inicial_i - Valor\ mínimo_i}{Valor\ Máximo_i - Valor\ inicial_i - Valor\ mínimo_i} \right) \right] + 1 \quad (1)$$

Para lo cual, los subíndices de las tres medidas permitieron la creación del índice siendo la ecuación (2) la que permite la estimación agregada de la alfabetización digital.

$$IAD_i = \frac{1}{f \sum \text{Subíndice}_i} \quad (2)$$

Donde, el subíndice  $i$ , es cada número de provincia, siendo  $i = 1 \dots, 23$ , el subíndice  $f = 1, \dots, 3$ , es el índice de factor por provincia  $i$ , construyendo con los valores promedio de cada subíndice, creados anteriormente con las 3 medidas para formar la alfabetización digital.

En cuanto a la variable independiente, es el valor agregado bruto (VAB) como crecimiento económico, en el cual, explicaría que aumentaría las posibilidades de la sociedad en acceder al de las herramientas de las TIC, mejorando la (I+D) (Gosh y Parab, 2021). Además, se incluyeron cinco variables de control que son factores que pueden incidir en la alfabetización digital, tales como: el ingreso, edad, desempleo, área urbana y la política. El motivo de seleccionar estas variables, puede que sean unos determinantes como encontraron los autores Stewart (2022); Han (2022); Silva et al. (2020); Mora-Rivera y García-Mora (2021) y Malamud (2019) de que las personas puedan adquirir o como impedirse de usar estas herramientas tecnológicas. Es importante aclarar que solo la variable de crecimiento económico se tratara en logaritmo, con el propósito de disminuir la dispersión o suavizar la tendencia del mismo, por ende, las demás variables se trataran en su uso original como se muestra en la Tabla 1.

**Tabla 1.***Descripción de las variables.*

<b>Variable</b>	<b>Notación</b>	<b>Unidad de medida</b>	<b>Fuente de datos</b>	<b>Descripción</b>
<b><i>Dependiente</i></b>				
Índice de alfabetización digital	iad	Índice	INEC (2009-2019)	Parámetro de los tres indicadores de las dimensiones como el uso de internet, uso de teléfono y uso de computadoras.
<b><i>Independiente</i></b>				
Valor agregado bruto	vab	Logaritmo	BCE (2009-2019)	Macro magnitud económica que mide el valor añadido generado por el conjunto de productores de un área económica específica.
<b><i>Control</i></b>				
Ingresos	ing	Dólares	INEC (2009-2019)	Ingreso que recibe, en promedio, cada uno de los habitantes del país, generado en un año.
Edad	edad	Promedio de edad	INEC (2009-2019)	Indicador que resume la distribución por edades de una población.
Desempleo	des	Porcentaje	INEC (2009-2019)	Proporción de la población activa que no tiene trabajo pero que busca trabajo y está disponible para realizarlo.
Urbanización	au	Porcentaje	INEC (2009-2019)	Porcentaje de participación de las personas que viven en áreas urbanas.
<b><i>Dummy</i></b>				
Política	dp	Número relativo de 0 y 1		Captura el cambio del índice de alfabetización digital. Siendo 1, cuando se implementó la política y 0 para los años en donde no existía política

La Tabla 2, presenta los estadísticos descriptivos de las variables utilizadas en la presente investigación, se puede observar un panel de datos balanceado, con 253 observaciones, una dimensión temporal de 11 periodos y 23 observaciones grupales para todas las variables. Además, la media reporta los valores intermedios del conjunto de datos, así como, de cada una de las variables analizadas. En cuanto al índice de alfabetización digital tiene una media de 5,23 y una mayor variabilidad dentro de las provincias 1,62 que entre las provincias 0,78. El crecimiento económico presenta una media de 14,39 y una variabilidad mayor dentro de las provincias 1,12 que entre de las provincias 0,22. En lo referente a las variables de control: en el caso de los ingresos muestra una variabilidad menor entre provincias 33,53 que dentro de las provincias 38,80. La edad

promedio tiene una variabilidad mayor entre las provincias de 2,57 que dentro de las provincias 1,38. Así mismo el mismo comportamiento del área urbana obteniendo una mayor distribución entre las provincias que dentro de las misma, llegando a un máximo de 84,75% de urbanización. Sin embargo, el desempleo muestra mayor distribución dentro de las provincias con 1,59 que entre las provincias con 1,27, llegando a un máximo de 19,93% de desempleo.

**Tabla 2.**

*Estadísticos descriptivos de las variables.*

<b>Variable</b>		<b>Media</b>	<b>Desviación estándar</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>	<b>Obs</b>
<b>iad</b>	En general	5,236	1,794	1,019	9,643	N = 253
	Entre		0,781	4,123	7,107	n = 23
	Dentro		1,623	1,942	8,594	T = 11
<b>Log (vab)</b>	En general	14,395	1,147	12,258	17,149	N = 253
	Entre		0,221	14,026	14,808	n = 23
	Dentro		1,126	12,346	17,141	T = 11
<b>ing</b>	En general	184,511	50,855	79,823	350,513	N = 253
	Entre		33,538	147,213	276,744	n = 23
	Dentro		38,808	52,392	275,292	T = 11
<b>edad</b>	En general	30,769	2,879	23,355	38,036	N = 253
	Entre		2,577	25,644	33,837	n = 23
	Dentro		1,382	27,574	35,159	T = 11
<b>des</b>	En general	4,034	2,024	0,607	19,932	N = 253
	Entre		1,272	2,019	7,186	n = 23
	Dentro		1,594	0,225	18,491	T = 11
<b>au</b>	En general	51,049	14,468	27,523	84,753	N = 253
	Entre		14,639	29,726	84,614	n = 23
	Dentro		1,877	43,104	59,039	T = 11
<b>dp</b>	En general	0,545	0,498	0,000	1,000	N = 253
	Entre		0,000	0,545	0,545	n = 23
	Dentro		0,498	0,00	1,000	T = 11

## 5.3 Estrategia econométrica

### 5.3.1 Objetivo específico 1

*Analizar la evolución y correlación del índice de alfabetización digital y el crecimiento económico en Ecuador, durante el período 2009-2019, mediante el análisis estadístico para evidenciar sus respectivos patrones y tendencias.*

Se realizará gráficos de evolución a lo largo del periodo de análisis desde el 2009 hasta el 2019, que permitirán observar la tendencia de las variables principales, como también de las variables de control. Mediante un análisis descriptivo analizaremos la tendencia, las distintas fases y el comportamiento de las variables. Además, se añadirá figuras de correlación que indican la fuerza y grado de asociación de cada una de las variables. Se espere en primer lugar, que los gráficos elaborados permitan entender el comportamiento de las variables a lo largo del periodo de análisis, tanto en su evolución como la fuerza. Para lo cual se utilizará el coeficiente de correlación de Pearson (Pearson, 1895).

$$r_{xy} = \frac{\sum Z_x Z_y}{N} \quad (3)$$

Donde,  $x$  es la variable número uno y,  $y$  pertenece a la variable dos.  $Z_x$  es la desviación estándar y  $Z_y$  es la desviación estándar de la variable número dos. Mientras que  $N$  hace referencia al número de datos.

### 5.3.2 Objetivo específico 2

*Examinar la relación entre el índice de alfabetización digital y el crecimiento económico, incluyendo variables de control en Ecuador, durante el período 2009-2019, mediante técnicas de datos panel con el fin de conocer los cambios sobre el índice de alfabetización digital.*

Para cumplir con este objetivo, previamente será conveniente realizar la prueba de Hausman (1978) para elegir entre un modelo de efectos fijos o aleatorios, luego se aplicará la prueba de Wooldridge (2002) para determinar si en el modelo existe autocorrelación. La prueba de Wald (1986) modificada para determinar la presencia de heterocedasticidad y por último se estimará el modelo GLS que a su vez corregiría problemas de autocorrelación y heterocedasticidad en caso de

presentarse. Con la estimación del modelo base se espera que el crecimiento económico tenga una relación positivo y significativo en el índice de alfabetización digital. El hallazgo debe ser clave y consistente con la idea de que el crecimiento económico aumente el índice de alfabetización digital en Ecuador durante los años analizados.

Por lo tanto, este objetivo, con el fin de verificar el efecto que tiene la variable crecimiento económico sobre el índice de alfabetización digital, planteado la regresión base, se obtiene la ecuación (4).

$$iad_{it} = B_0 + \beta_1 \log(vab_{it}) + \varepsilon_{it} \quad (4)$$

Donde,  $iad_{it}$  es la variable dependiente que representa el índice de alfabetización digital, para el individuo  $i = 1, \dots, 23$  del periodo  $t = 2009, \dots, 2019$ ; la variable independiente es el  $\log(vab_{it})$  que representa el crecimiento económico,  $\beta_0$  mide el efecto del tiempo. Finalmente,  $\varepsilon_{it}$  es el término de error.

Para lograr una mejor especificación del modelo se incluyen dos variables de control, que son: la escolaridad, el ingreso per cápita, edad, desempleo y área urbana las misma que tienen la capacidad explicativa sobre la tasa de alfabetización digital en Ecuador. A partir de la ecuación (4) se plantea el modelo econométrico incluyendo variables de control y se obtiene la ecuación (5).

$$iad_{it} = B_0 + \beta_1 \log(vab_{it}) + \beta_2 (ingpc_{it}) + \beta_3 (edad_{it}) + \beta_4 (des_{it}) + \beta_5 (au_{it}) + \varepsilon_{it} \quad (5)$$

Donde,  $(ing_{it})$  es el ingreso promedio de las personas,  $(edad_{it})$  la edad promedio de las personas por cada provincia,  $(des_{it})$  es la tasa de desempleo de las personas por cada provincia,  $(au_{it})$  es la tasa del área urbana de cada provincia. Los parámetros  $\beta_1 \beta_2 \beta_3 \dots \beta_5$  capturan el efecto de las variables sobre el índice de alfabetización digital.

### 5.3.3 Objetivo específico 3

*Evaluar la incidencia de la política pública sobre la alfabetización digital en Ecuador, durante el periodo 2009-2019, mediante el uso de técnicas econométricas para evidenciar la eficiencia de la política pública implementada.*

Para llevar a cabo el presente objetivo, se aplica el modelo de *two-way fixed effects* (TWEF) el cual tiene como finalidad saber la incidencia que ha tenido la política pública implementada en el 2013 por el ministerio de telecomunicaciones y sociedad de la información, por lo tanto, se incluye la variable *dummy* por lo que se plantea en la siguiente ecuación (6).

$$iad_{it} = B_0 + \beta_1 \log(vab_{it}) + \beta_2 dp_{it} + \beta_3 Z_{it} + \varepsilon_{it} \quad (6)$$

Donde,  $(dp_{it})$  es la variable añadida de política pública que toma el valor de 0 a 1, siendo 0 cuando no existía una política pública con respecto al acceso a las TIC  $t = 2009, 2010, \dots, 2012$  y 1 cuando se ejecutó la política pública encaminada a la disminución de la analfabetismo digital  $t = 2013, \dots, 2019$ . La variable  $Z_{it}$  representa a las variables de control detalladas en la Tabla 1.

Con la finalidad de evaluar la incidencia que ha tenido la política pública, implementada en el 2013, para una mejor interpretación de los resultados, se representa la ecuación (7).

$$iad_{it} = B_0 + \beta_1 \log(vab_{it}) + \beta_2 Z_{it} + \beta_3 dp_{it(t_1)} + \beta_4 dp_{it(t_2)} + \dots + \beta_n dp_{it(t_n)} + \varepsilon_{it} \quad (7)$$

Para describir el estimador TWEF, para cada  $t$  define un periodo de cada variable *dummy* como es  $t = 2013, \dots, 2019$ , si es que la *dummy* tiene un valor igual a 1, caso contrario tomaran el valor de 0 como son los casos de los años anteriores al 2013, porque son redundantes, en donde la política no se ha implementado.

## 6. Resultados

### 6.1 Objetivo específico 1

*Analizar la evolución y correlación del índice de alfabetización digital y el crecimiento económico en Ecuador, durante el período 2009-2019, mediante el análisis estadístico para evidenciar sus respectivos patrones y tendencias.*

#### 6.1.1 Análisis de evolución

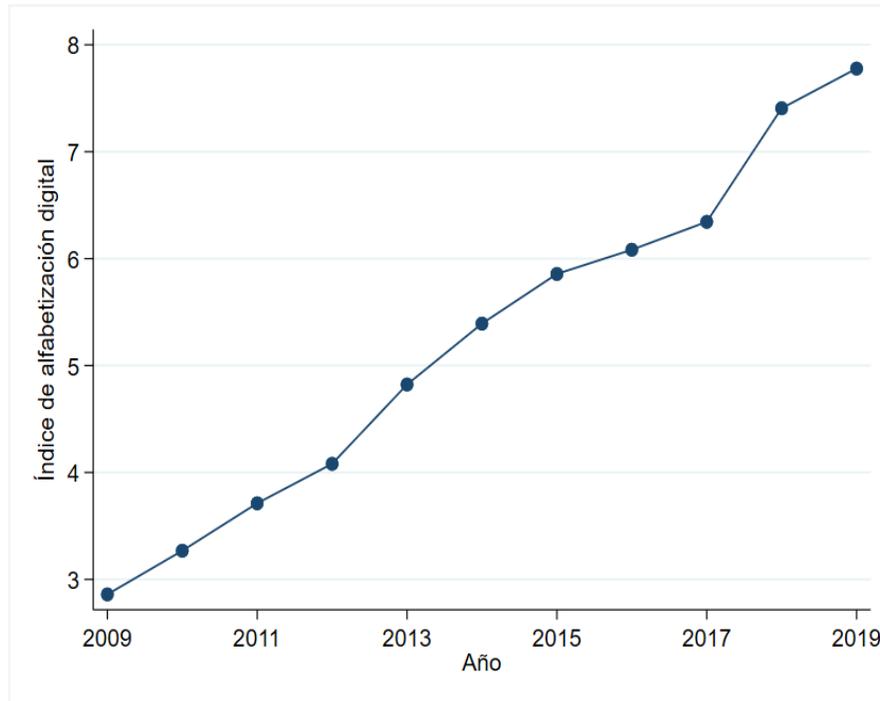
Se muestra en esta subsección el comportamiento de todas las variables del estudio, analizando la evolución de las variables principales del modelo que ha tenido en el tiempo. Destacando algunos momentos trascendentales que se han dado en el periodo de análisis, visualizando como esta ha evolucionado, si es que existe un avance o retroceso en el tiempo y mostrando el contexto más actual de las variables. En relación al comportamiento del índice de alfabetización digital medido por los 3 indicadores: el uso de internet (%), uso de teléfono (%) y el uso de computadora (%), se detalla por medio de un índice como se muestra en la Figura 1, en donde a lo largo de los años ha mostrado un aumento del índice de alfabetismo digital. Se observa un alto crecimiento en los paneles debido a la creación del Ministerio de Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información por parte del gobierno de entonces. Con la finalidad de solucionar el problema de la brecha digital, se destinó políticas, programas, proyectos, entre otros, con el fin de mejorar las condiciones de aprendizaje, cobertura, conectividad y abrir más caminos aquellas personas que no tienen la capacidad económica de adquirir estas tecnologías.

En base a la creación de este ministerio, se ve un favorable crecimiento del índice de alfabetización digital en los años posteriores, argumentando que la población ha aumentado: el acceso al uso de internet, uso de computadora y uso de teléfono. Asimismo, para el 2013 se muestra un crecimiento muy significativo, debido a que el gobierno intervino con laboratorios de computación en varias instituciones educativas. Esto beneficiando a la población joven y también se generó programas liderados por el Ministerio de Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información con la finalidad de minorar la brecha de uso de computadoras, implementando los <<Infocentros Comunitarios>>. Para el 2017, se observa un alto crecimiento del índice, y esto se debe a que es un equipo que permite atender necesidades el cual cada vez se van fijando en la sociedad. El tener

acceso a internet, deja de ser visto como un algo innecesario, convirtiéndose como parte de las necesidades básicas de la sociedad.

**Figura 1.**

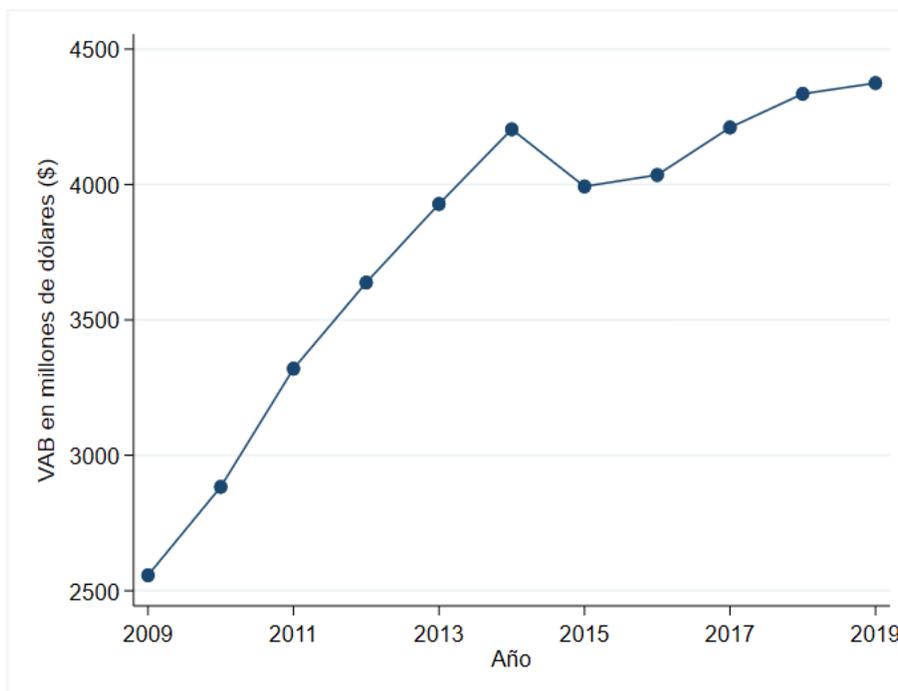
*Evolución del promedio anual del índice de alfabetización digital.*



En cuanto, al comportamiento del crecimiento económico, la Figura 2, se observa la evolución creciente que ha presentado esta variable durante los años de estudio. Esto se puede reflejar que desde el 2009 aumenta de una manera casi lineal hasta el 2014. Esto debido que, a partir de la industrialización, el sector primario comenzó a representar de manera significativa en el crecimiento económico del país, ya que se satisface la demanda de este sector. Y esto conlleva a un aumento de las exportaciones y así mismo de los ingresos, reflejándose en el VAB, además del aumento de las inversiones públicas y privadas. A partir del 2015 se muestran caídas del VAB, lo que coinciden a las contracciones económicas como la crisis de los *commodities* y también consecuencia del terremoto para estos años. Para los últimos años estos valores han ido mejorando, observados en la gráfica, obteniendo para el último año un valor superior para los años anteriores.

**Figura 2.**

*Evolución del promedio anual del crecimiento económico.*



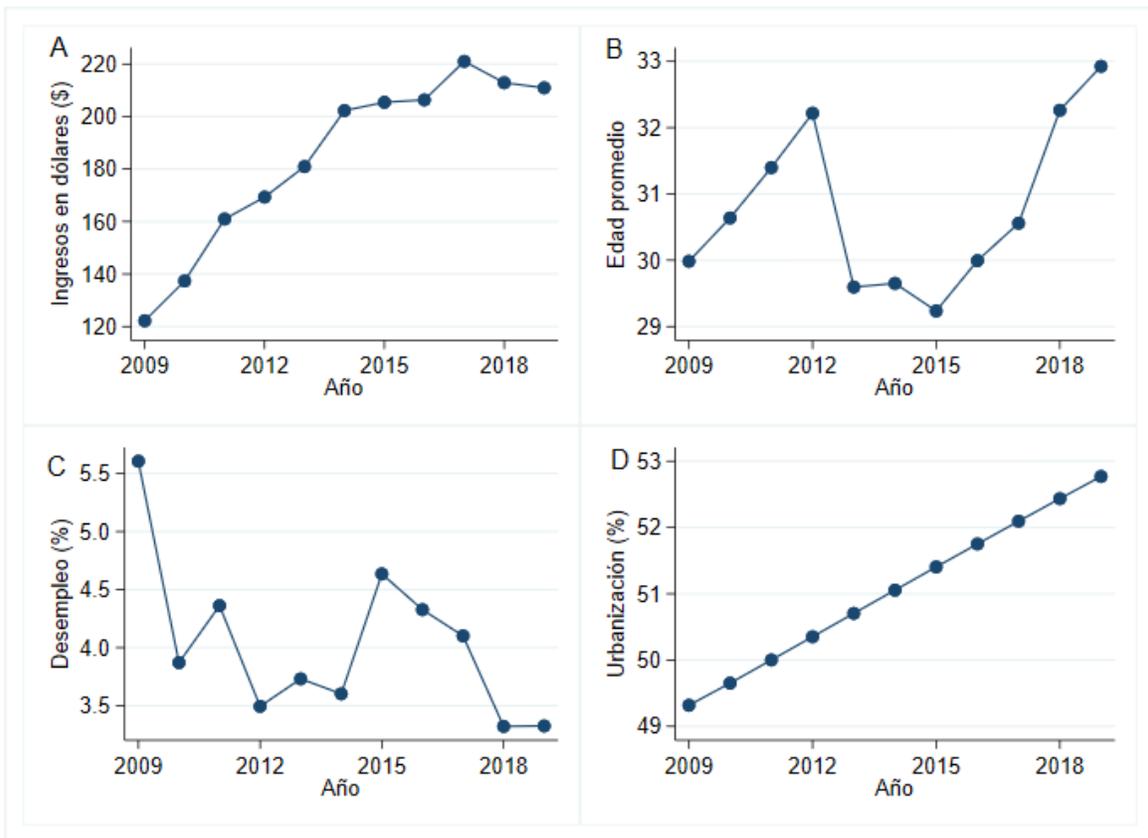
Añadiendo al análisis de evolución, también se desarrolló las variables de control, primeramente, en la Figura 3, en el panel (A) muestra la evolución del ingreso, observando un comportamiento creciente a lo largo del periodo de análisis. Sin embargo, se observa una reducción para el 2017, debido a una reversión de los precios del petróleo, a pesar de eso, la variable presenta un bajo ritmo de crecimiento. Si Ecuador sigue creciendo en este ritmo, tardaría más de 50 años en duplicar su ingreso per cápita del 2019, mientras que otras economías lo harían en casi menos de la mitad de años. La edad promedio de las personas ha ido variando durante los años, como se observa en el panel (B), se distinguen tres momentos claros; primero, se observa desde el año 2009 hasta el 2012 un crecimiento de la edad promedio llegando hasta un pico de alrededor de 32 años de edad; segundo, una reducción de la edad promedio casi hasta los 29 años de edad hasta el 2015; tercero, para los últimos años se observa una tendencia creciente aumentando la edad promedio a unos 33 años de edad.

Con respecto al panel (C) se observa el comportamiento del desempleo, dando dos momentos casi distintos, pero reflejando que la tasa de desempleo ha estado disminuyendo en los últimos años.

Sin embargo, se han dado acontecimientos que han elevado las tasas de desempleo como en el año 2015, debido a la desaceleración de los distintos sectores de la economía ecuatoriana. El aumento de impuestos y la apreciación del dólar son unas de las razones que han provocado que la demanda interna y las exportaciones se vean reflejados negativamente, afectando a la población económicamente activa (PEA).

**Figura 3.**

*Evolución del promedio anual de las variables de control.*



En cuanto al panel (D), tasa del área urbana, se refleja una tendencia creciente, puesto que es un comportamiento natural de las personas que tienden de migrar del área rural al urbano. Por las condiciones que se prestan en el área urbana, de tener mejores oportunidades de calidad de vida, como en el trabajo, en la educación, en la salud, entre otras razones las que se da el comportamiento de las personas y se refleja en la variable.

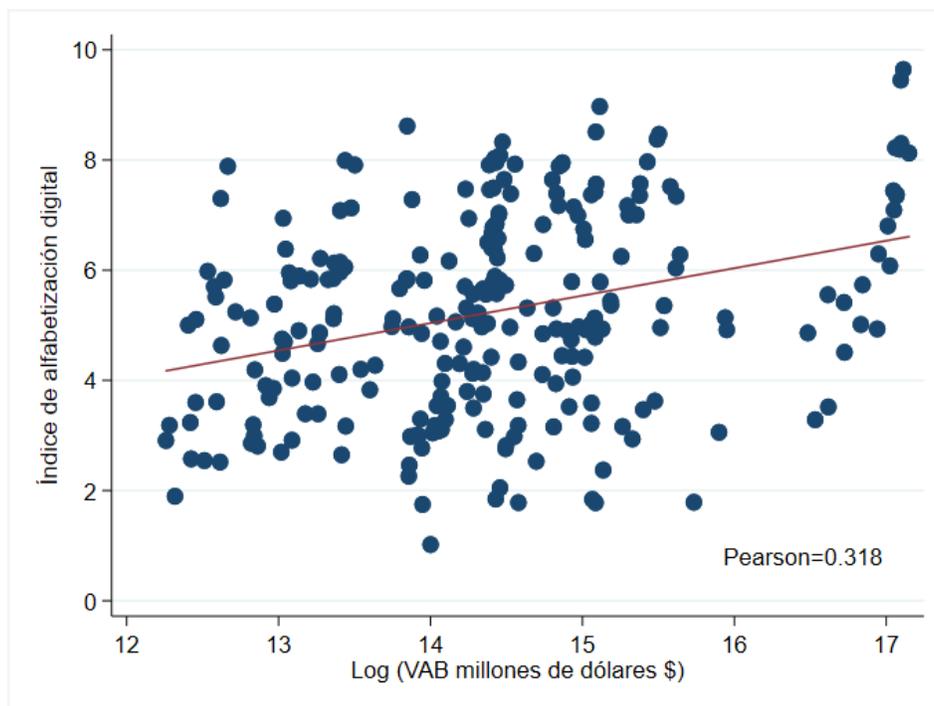
### **6.1.2 Análisis de correlación**

En esta segunda subsección, se analiza las relaciones del índice de alfabetización digital y el crecimiento económico, el cual se trata de observar que tipo de relación tienen las variables principales de estudio, al igual que se verificará las relaciones que tienen las variables de control con el índice de alfabetización digital, evidenciando si existe una relación positiva o negativa por medio de graficas que se permitirá analizar dicha relación.

Dando inicio, primeramente, se observa la Figura 4 la relación existente entre el índice de alfabetización digital y el crecimiento económico, mostrando una correlación positiva entre estas dos variables. Expresando que a medida que aumenta el índice de alfabetización digital; como lo es el uso de teléfono, uso de computadora y uso de internet; también lo hace el crecimiento económico mostrando como algo favorable para la economía. Dado que se está usando como instrumento para dar mejoras en el acceso de las TIC, sin embargo, unos niveles elevados del crecimiento económico, se encuentran con bajas índices de alfabetización digital. Esto puede ser por manejos en la producción de una manera muy primaria o artesanal, sin dar uso a las herramientas tecnológicas, generando que la relación de estas variables se da también por el crecimiento de una manera más ligera. Sin embargo, también se puede relacionar que el crecimiento económico aumenta a medida que aumenta las inversiones como los gastos públicos, reflejando mejoras beneficios para la población. El capital humano también se puede medir por calidad de vida que tiene una sociedad, como lo es, por la salud, por la vialidad, la educación, entre otros. Es decir, si el crecimiento económico aumenta, el índice de alfabetización digital lo hace directamente, obteniendo beneficios para la sociedad ecuatoriana.

**Figura 4.**

*Correlación entre el índice de alfabetización digital y el crecimiento económico.*



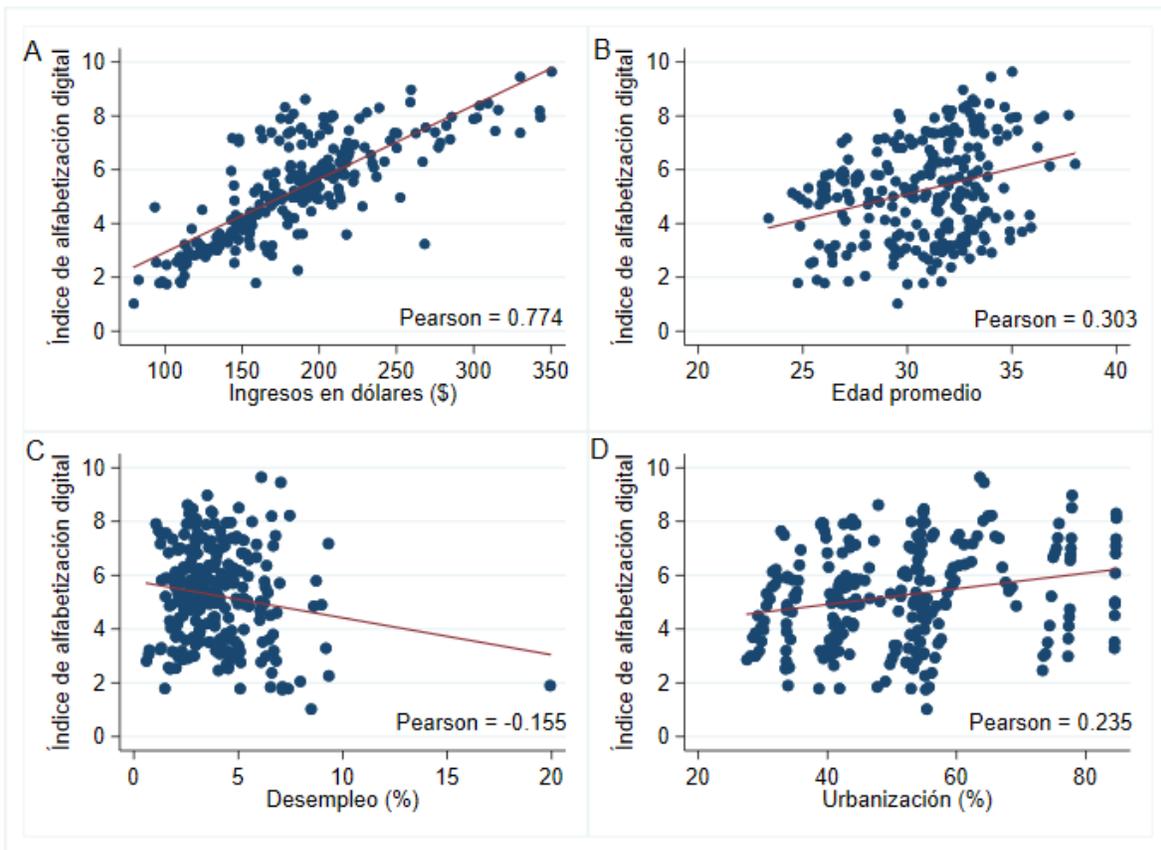
En el caso de la Figura 5, se encuentra la relación del índice de alfabetización digital con las variables de control. En el caso del ingreso y la edad en los paneles (A) y (B) respectivamente, reflejan una relación positiva, esto significa que a medida que las personas aumenten sus ingresos, están más propensas a tener un mayor poder adquisitivo, por lo que también aumentaría el índice de alfabetización. Asimismo, si aumentan la edad de las personas, estas se encontrarán en capacidades de poder adquirir estos aparatos digitales, debido a que se encontrarían en la PEA. Lo que implica que la economía ecuatoriana está condicionada a percibir ciertos niveles de ingresos y una edad promedio para la adquisición de los dispositivos digitales. Esto reflejaría que los nuevos empleos requieran la aplicación de estas tecnologías y se especializarían las nuevas modas de empleos.

En el caso del desempleo, como se muestra en el panel (C), tienen una relación negativa. Es decir que a medida que las personas se encuentren desempleadas, estas no tendrán oportunidad de mejorar sus condiciones de alfabetización digital. Esto se debe a que no tienen recursos económicos, para adquirir un teléfono, computadora o tener acceso a internet. Esto implica una

sociedad retrasada debido a la falta de capital humano especializada, por ende, una economía menos desarrollada. Para el último panel como él (D), muestra una relación media baja, pero positiva, lo que quiere decir que el porcentaje del área urbana a medida que aumenta, pueden generar construcciones de establecimientos para tener accesos a estas herramientas digitales, con la finalidad de minorar la brecha del analfabetismo digital.

**Figura 5.**

*Correlación entre el índice de alfabetización digital y las variables de control.*



**6.2 Objetivo específico 2**

*Examinar la relación entre el índice de alfabetización digital y el crecimiento económico, incluyendo variables de control en Ecuador, durante el período 2009-2019, mediante técnicas de datos panel con el fin de conocer los cambios sobre el índice de alfabetización digital.*

Para cumplir con el segundo objetivo, se realiza primeramente las estimaciones mediante un modelo global a nivel nacional. Posteriormente se elaboró la división de las provincias por las tres

regiones; Costa, Sierra y Amazonía, con la finalidad de abordar en el modelo resultados más desagregados. Para llegar a estos modelos, se realizaron las distintas pruebas para garantizar el cumplimiento de los supuestos de los modelos de datos panel. Por lo que se verifico, primeramente, por medio de la prueba de Hausman (1978) con la finalidad de elegir de acuerdo a los resultados, entre un modelo de efectos fijos o aleatorios según sea el caso. Seguidamente se procedió a la detección de autocorrelación en los modelos, por medio del test de Wooldrige (2002) y también se aplica el test de Wald (1986) modificada, con la intención de identificar si hay la presencia de heterocedasticidad. En lo cual al existir presencia de autocorrelación y heterocedasticidad se procede mediante el modelo GLS a dar tratamiento con estos inconvenientes.

### **6.2.1 Modelo a nivel nacional**

Para el modelo a nivel nacional, se realizaron 3 modelos, el cual inicia con las variables principales de la investigación. Seguidamente se incluyeron ciertas variables de control, con la finalidad de ir conociendo las variaciones en los coeficientes y así terminar con el último modelo, incluyendo todas las variables de control de la investigación. Al realizar estos tres modelos, se aplicaron las estimaciones previas al cumplimiento del modelo de datos panel. Por ende, identificando por la prueba de Hausman (1978) que los tres modelos que se representan en la Tabla 3, indican que la elección se da por efectos fijos. Posterior a esto, se aplicó la prueba de Wooldrige (2002) el cual se identificaron problemas de autocorrelación para los tres modelos, al igual que con el test Wald (1986) encontrando heterocedasticidad en los mismos tres modelos aplicados a nivel nacional.

En el Modelo 1, se hace la regresión entre el índice de alfabetización digital y el crecimiento económico medido por el VAB, demostrando un relación positivo y significativo, lo que implica que un aumento en el crecimiento económico genera un incremento del 1,26 en el índice de alfabetización digital, lo que genera que, si aumentan los valores de los bienes y servicios por actividad, genera que las personas tengas más acceso a las TIC, es decir que si se da un crecimiento económico en Ecuador, genera que las personas tengan mayores posibilidades de tener acceso a estas herramientas tecnológicas y así disminuir la brecha digital.

Con respecto al Modelo 2, con el fin de seguir conociendo más sobre los cambios en el índice de alfabetización digital, se incluyeron ciertas variables de control, las cuales, pueden ser determinantes para disminuir la brecha digital. Representando en la Tabla 3, dicho modelo, el cual

se observa la pérdida de significancia en la variable de crecimiento económico, lo que quiere decir que, al incluir las variables como los ingresos y la edad, pierde el aporte la variable de crecimiento económico, resaltando más los coeficientes de las variables de control como positivos y significativos. Los ingresos y la edad promedio en el Modelo 2, resultan significativos para el modelo, explicando que a medida que estos aumenten, también aumenta el índice de alfabetización digital. Significa que las personas al aumentar sus ingresos debidos a sus actividades laborales, estos tienen la capacidad económica para adquirir como también para capacitarse sobre los conocimientos de las TIC.

Así mismo con la edad, las personas mientras vayan aumentando su edad, pueden considerarse en la PEA, por ende, tienen la oportunidad de generar ingresos y así se relacionaría con lo anterior. Al incluir todas las variables de control de nuestra investigación, como se detalla en el Modelo 3, se observa el mismo comportamiento con el anterior modelo con respecto al crecimiento económico, siendo no significativo para la explicación del índice. Se ve de igual forma el mismo comportamiento con los ingresos y edad promedio siendo significativos y positivos para el modelo. Sin embargo, el desempleo aporta de manera negativa pero significativa, lo que quiere decir que las personas que se encuentran desempleadas, no mejoran su alfabetización digital, entonces a medida que aumenta la tasa de desempleo, disminuye el índice de alfabetización digital. Con respecto al área urbana, no es representativo para el modelo, esto no coincide con las grandes ventajas que tienen los del área urbana en cuanto a conexión, avances y desarrollo para la aplicación del uso de las TIC.

**Tabla 3.***Regresión de mínimos cuadrados generalizados a nivel nacional.*

	<b>Modelo 1</b>	<b>Modelo 2</b>	<b>Modelo 3</b>
Log (Valor agregado bruto)	1,265*** (5,02)	0,281 (1,92)	0.130 (0.94)
Ingresos en dólares		0.0150*** (10.17)	0.0162*** (10.89)
Edad promedio		0.0870** (3.02)	0.0786** (2.79)
Desempleo (%)			-0.0526* (-2.09)
Urbanización			0.0143 (1.38)
Constante	-12,69*** (-3,49)	-4.220** (-2.64)	-2.516 (-1.46)
Observaciones	253	253	253

*Nota.* Estadísticos *t* entre paréntesis \*  $p < 0,05$ , \*\*  $p < 0,01$ , \*\*\*  $p < 0,001$

### 6.2.2 Modelos a nivel regional

En esta subsección, se presenta de igual forma el proceso anterior, con la diferencia de que se realizaron tres modelos a nivel regional. Aplicando los diagnósticos previos, el test de Hausman (1978) muestra que se debe realizar por efectos fijos, para el caso Costa, Sierra y Amazonia. Así mismo la prueba de Wooldrige (2002) detalla que los modelos para los tres casos, presentan problemas de autocorrelación y a la vez heterocedasticidad mediante el test de Wald (1986), exceptuando la región Amazonia sin problemas de heterocedasticidad. Lo cual se solucionarán mediante la regresión de mínimos cuadrados generalizados, dándole a conocer sobre la presencia de autocorrelacion y heterocedasticidad en el modelo.

Los resultados del GLS, se presentan en la Tabla 4, observando que, el crecimiento económico no aporta de manera significativa en las tres regiones del Ecuador, lo que no cumple con nuestra teoría, que a medida que aumente el crecimiento económico, aumenta el capital humano. Coincide con el modelo a nivel Nacional reflejando insignificancia del crecimiento económico al índice de alfabetización digital. Sin embargo, los ingresos como variable de control, llega a ser significativa y positiva para las tres regiones. La región Costa, siendo la que más aporta a reducir la brecha de analfabetismo digital y es algo notable, al ser una región más desarrollada en varios aspectos.

Demostrando que las personas en la Costa, si aumentan sus ingresos aumentan el uso de celulares, computadoras o tienen acceso a internet casi un 0,02 en el índice.

Los ingresos de las personas aportan en el caso de la Amazonía, diferenciándose con una aportación muy baja al índice de alfabetización digital con las dos anteriores regiones, es decir que las personas no tienen prioridad por adquirir estas herramientas de la tecnología, si aumentan sus ingresos. Con respecto a la edad promedio del capital humano coincide con el modelo a nivel Nacional, exceptuando a la región amazónica. Aportando la edad promedio de manera no significativa, lo que explica que, si aumentan las edades de las personas, estas no tienen gran acogida y puede darse por el choque cultural de estas zonas y las diferentes actividades que realizan la PEA. A comparación de las otras dos regiones, a medida que aumentan las edades del capital humano, estas provocan mayores competencias a las nuevas labores, exigiendo la capacitación en las TIC.

Con respecto al desempleo, en las tres regiones muestra insignificancia al índice de alfabetización digital. Se observa que no es significativo a comparación del modelo nacional, esto se puede dar que los empleos puedan estar destinados a otras actividades no específicamente en el uso de las TIC en las diferentes regiones. Es decir, que el capital humano desempleado no depende de estar ubicado en cierta región para aportar al índice de alfabetización digital. El área urbana se vuelve únicamente significativo para la región Amazonia, con mayor fuerza entre las demás variables. Destacando que la urbanización en la población amazónica se beneficie para la reducción del analfabetismo digital, debido a los proyectos del gobierno como lo son las escuelas del milenio, implementando grandes infraestructuras de computación y más. Lo que, si aumenta la población urbana en un por ciento, aumenta en un 0,18 el índice de alfabetización digital, mayor que en las otras dos regiones.

**Tabla 4.***Regresión de mínimos cuadrados a nivel regional.*

	<b>Costa</b>	<b>Sierra</b>	<b>Amazonía</b>
Log (Valor agregado bruto)	0.0987 (0.38)	0.193 (0.94)	-0.426 (-1.79)
Ingresos en dólares	0.0203*** (6.24)	0.0177*** (8.54)	0.00806* (2.49)
Edad promedio	0.236** (2.97)	0.118** (2.83)	0.0675 (0.87)
Desempleo (%)	-0.109 (-1.64)	-0.0350 (-0.51)	-0.0388 (-1.04)
Urbanización	0.0171 (0.86)	0.0221 (1.33)	0.184*** (3.70)
Constante	-7.860* (-2.07)	-5.530 (-1.93)	0.193 (0.05)
Observaciones	77	110	66

*Nota.* Estadísticos *t* entre paréntesis \*  $p < 0.05$ , \*\*  $p < 0.01$ , \*\*\*  $p < 0.001$

### 6.3 Objetivo específico 3

*Evaluar la incidencia de la política pública sobre la alfabetización digital en Ecuador, durante el periodo 2009-2019, mediante el uso de técnicas econométricas para evidenciar la eficiencia de la política pública implementada.*

Primeramente, antes de la implementación de política, se observó un ligero aumento en el índice de alfabetización digital. Sin embargo, se determinó para el gobierno como suma importancia generar una intervención por medio de la implementación de la política, por medio del Ministerio de Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información. Cuya finalidad de generar más acceso a la sociedad sobre los conocimientos de las herramientas tecnológicas, para poder generar un capital humano más desarrollado en los conocimientos de las TIC. Por ende, tengan las nuevas habilidades, que les proporcionara mayores ventajas en los empleos o en sí, en las actividades de los sectores como: primario, secundario, terciario, cuaternario y quinario. Esto genera que el capital humano este más apto para generar mejores resultados en el país, en cada uno de estos sectores.

Siendo la Tabla 5, donde se incluye la política pública a nivel nacional en los tres modelos desarrollados anteriormente. Observando que la política pública ha tenido gran significancia en cualquier modelo. El Modelo 1, tiene el mismo comportamiento que en la Tabla 3. Sin embargo,

el Modelo 2, se diferencia del anterior modelo, debido a que la inclusión de la política aporta significancia al crecimiento económico en el índice de alfabetización digital. Demostrando que, la política se dispersa como instrumento para mejorar otros aspectos económicos. El Modelo 3, aporta la misma explicación que en el anterior modelo de la Tabla 3. Destacando a los ingresos, la edad promedio y la política pública como contribuyentes al índice de alfabetización digital.

**Tabla 5.**

*Incidencia de la política en el índice de alfabetización digital a nivel nacional.*

	<b>Modelo 1</b>	<b>Modelo 2</b>	<b>Modelo 3</b>
Log (Valor agregado bruto)	0.518*** (5.84)	0.167** (2.81)	0.0805 (0.99)
Ingresos en dólares		0.0133*** (9.58)	0.0138*** (9.78)
Edad promedio		0.109*** (4.72)	0.0987*** (4.29)
Desempleo (%)			-0.0498 (-1.96)
Urbanización			0.0101 (1.78)
Política	1.817*** (11.92)	1.596*** (11.75)	1.574*** (11.67)
Constante	-3.091* (-2.41)	-3.795*** (-3.84)	-2.653* (-2.39)
Observaciones	253	253	253

*Nota.* Estadísticos *t* entre paréntesis \*  $p < 0.05$ , \*\*  $p < 0.01$ , \*\*\*  $p < 0.001$

Por ende, en la Tabla 6, se observa el comportamiento una vez aplicado la política, a nivel regional; excluyendo la región insular debido a la falta de datos. Observando que, en el modelo a nivel regional existe una significancia y un aumento en el índice de alfabetización digital después de la implementación. Lo que resulta como algo positivo para la economía ecuatoriana, debido que mejora el capital humano en los conocimientos y se espera que puedan aplicar en las actividades productivas. A nivel Costa, se tiene una gran significancia de la política pública, lo que explicaría que la implementación de la política ha generado mejores resultados, aumentando el acceso en las personas en lo que corresponde a computadoras, celulares o también al acceso a internet, mejorando ciertos aspectos como la conectividad, dotando de infraestructuras como los <<Infocentros Comunitarios>> para todas las regiones del Ecuador.

**Tabla 6.***Incidencia de la política en el índice de alfabetización digital a nivel regional.*

	<b>Costa</b>	<b>Sierra</b>	<b>Amazonía</b>
Log (Valor agregado bruto)	-0.0173 (-0.14)	0.315* (2.48)	-0.0976 (-0.67)
Ingresos en dólares	0.00940** (3.02)	0.0116*** (5.82)	0.00901** (2.85)
Edad promedio	0.229*** (3.84)	0.170*** (4.29)	0.190** (2.79)
Desempleo (%)	-0.0919 (-1.75)	0.00207 (0.04)	-0.0309 (-0.90)
Urbanización	0.0296** (2.87)	0.0143 (1.53)	0.0734* (2.54)
Política	2.412*** (9.78)	1.478*** (8.59)	1.702*** (7.14)
Constante	-6.219** (-2.90)	-8.320*** (-3.84)	-4.267 (-1.68)
Observaciones	77	110	66

*Nota.* Estadísticos *t* entre paréntesis \*  $p < 0.05$ , \*\*  $p < 0.01$ , \*\*\*  $p < 0.001$

En el caso de la región Sierra, hay un comportamiento positivo y significativo de la política pública en el periodo de análisis después de la aplicación de la política. Observando un aumento constante en el índice de alfabetización digital, pero, no tanto como ha crecido en la región Costa, lo que explica, que puede estar relacionado con algunas actividades económicas. En la Sierra la incidencia de la política ha tenido un impacto más bajo que el resto de las regiones. Esto puede deberse a las bajas estructuras sociales, culturales, económicas y de política débil, que impide que el capital humano no se desarrolle como las otras regiones. Con respecto a la Amazonía, la política pública ha generado un gran derrame en el índice de alfabetización, siendo la segunda región con mayor elevación del índice de alfabetización digital.

Ahora comprobaremos la incidencia de la política pública desde la implementación para los años de estudio incluyendo variables de control. La finalidad, es conocer si hay un impacto positivo, significativo y creciente en el índice de alfabetización digital. Para lo cual, se presenta la Tabla 7, con los tres modelos que se han elaborado a nivel nacional. El crecimiento económico en el Modelo 1 y 2, muestran una gran significancia. Por lo tanto, el crecimiento económico una vez implementada la política, aporta en un aumento del 0,43 y 0,17 respectivamente en el índice de alfabetización digital. Mientras que la política al igual que en la anterior tabla, presenta significancia y aporte de manera positiva durante todos los años. Esto implica que la sociedad

ecuatoriana se beneficie de manera conjunta por un crecimiento económico y mejore el capital humano, dando a lugar a más desarrollo en las ciudades. Sin embargo, al Modelo 3 no aporta significancia a pesar de la inclusión de la política, coincidiendo con el Modelo 3 de la Tabla 3 y 5.

Los ingresos, siguen siendo positivos y significativos para los dos últimos modelos, al igual que en las anteriores tablas. Aportando la política pública a mejorar también los aspectos económicos del capital humano. Sin embargo, la edad promedio del capital humano no influye con la implementación de la política, volviéndose insignificante. Esto demuestra que la política se destina a beneficiar a toda la población en general. El desempleo, evaluando los TWEF de la política pública, aporta de manera significativa, pero con un coeficiente menos negativo. Explicando que la política ha generado disminución en la incidencia del desempleo al índice de alfabetización digital.

La urbanización se vuelve significativos para el modelo, incluyendo la variable de política pública. Es decir, que la política ayuda a mejorar los niveles de conocimiento de alfabetismo digital del capital humano. Implica que la política da solución en gran medida a este problema de analfabetismo digital. Siendo significativo en todos los años, lo que quiere decir, que los programas, proyectos, entre otros trabajos del gobierno han aportado a mejorar el capital humano. Y sobre todo que la política no influye en el crecimiento económico para poder beneficiar al capital humano en el acceso de estas herramientas. Entendiendo que la política se enfoca en mejorar aspectos como los ingresos de las personas, el lugar de residencia y más aún en disminuir el desempleo de la población. Al lograr esto, se refleja que el capital humano tiene los conocimientos con respecto al uso de las TIC y este puede aplicar a su vida cotidiana.

**Tabla 7.***Incidencia de la política en el índice de alfabetización digital incluyendo variables de control.*

	<b>Modelo 1</b>	<b>Modelo 2</b>	<b>Modelo 3</b>
Log (Valor agregado bruto)	0.431*** (6.35)	0.176*** (3.88)	0.103 (1.75)
Ingresos en dólares		0.0128*** (11.31)	0.0132*** (11.69)
Edad promedio		0.0238 (1.27)	0.0173 (0.93)
Desempleo (%)			-0.0455* (-2.32)
Urbanización			0.00918* (2.30)
Política 2014	0.916*** (7.74)	0.710*** (5.83)	0.696*** (5.77)
Política 2015	1.655*** (11.29)	1.362*** (9.60)	1.376*** (9.84)
Política 2016	1.996*** (12.47)	1.622*** (11.23)	1.627*** (11.46)
Política 2017	2.294*** (13.69)	1.677*** (11.00)	1.673*** (11.17)
Política 2018	3.391*** (19.71)	2.856*** (19.44)	2.829*** (19.62)
Política 2019	3.844*** (22.03)	3.187*** (21.19)	3.160*** (21.41)
Constante	-2.311* (-2.36)	-1.424 (-1.77)	-0.543 (-0.63)
Observaciones	253	253	253

*Nota.* Estadísticos *t* entre paréntesis \*  $p < 0.05$ , \*\*  $p < 0.01$ , \*\*\*  $p < 0.001$

Con respecto a nivel regional, se observa en la Tabla 8 que a partir de la implementación de la política pública ha generado gran significancia y aportando de manera positiva para cada región. Sin embargo, para la región amazónica, existe un impacto significativo de la política a partir desde el 2015. Para los años posteriores, se observa un aumento y casi una igualación en el índice con las otras regiones, para esos mismos años. Debido a que el gobierno por medio del ministerio ha destinado de más recursos y focalizando la priorización de disminuir la brecha digital y por lo tanto implica que exista un capital humano más calificado y esto puede beneficiarse para las actividades principales de este sector de la amazonia. A la final, se observa un comportamiento similar de la política pública con las dos tablas anteriores. Demostrando que, la implementación de una política, tiene derrames crecientes a largo plazo. Es decir que, con el paso de los años existe un aumento ligero en incidir la alfabetización digital.

**Tabla 8.***Incidencia de la política en el índice de alfabetización digital a nivel regional.*

	<b>Costa</b>	<b>Sierra</b>	<b>Amazonía</b>
Log (Valor agregado bruto)	0.0315 (0.37)	0.244* (2.50)	-0.210 (-1.71)
Ingresos en dólares	0.0102*** (5.48)	0.00905*** (5.53)	0.0102*** (4.08)
Edad promedio	0.00885 (0.24)	-0.0853* (-2.26)	-0.0584 (-0.96)
Desempleo (%)	-0.0927** (-3.17)	-0.00183 (-0.04)	0.00578 (0.19)
Urbanización	0.0317*** (5.28)	0.0177* (2.13)	0.106*** (4.27)
Política 2014	1.302*** (8.38)	0.612*** (3.68)	0.534 (1.95)
Política 2015	1.954*** (10.37)	1.096*** (5.90)	1.129*** (3.80)
Política 2016	2.182*** (11.76)	1.514*** (8.09)	1.069*** (3.62)
Política 2017	2.467*** (12.26)	1.531*** (7.59)	1.215*** (4.17)
Política 2018	3.645*** (20.77)	2.841*** (13.66)	2.392*** (8.46)
Política 2019	3.904*** (21.96)	3.262*** (14.51)	3.096*** (10.91)
Constante	-0.553 (-0.39)	1.245 (0.69)	2.423 (1.13)
Observaciones	77	110	66

*Nota.* Estadísticos *t* entre paréntesis \*  $p < 0.05$ , \*\*  $p < 0.01$ , \*\*\*  $p < 0.001$

## 7. Discusión

Para este apartado se realiza la discusión, el contraste con la literatura extraída previamente en un apartado y los resultados obtenidos en esta investigación, con la finalidad de conocer sus semejanzas como sus diferencias en los distintos territorios. Se desarrolla por medio de cada objetivo específico, que hayan relacionada la incidencia del crecimiento económico en el índice de alfabetización digital y también con las variables de control que se han usado.

### 7.1 Objetivo específico 1

*Analizar la evolución y correlación del índice de alfabetización digital y el crecimiento económico en Ecuador, durante el período 2009-2019, mediante el análisis estadístico para evidenciar sus respectivos patrones y tendencias.*

Se presenta la evolución y correlación entre el índice de alfabetización digital y crecimiento económico en Ecuador, lo cual se contrastará con estudios previos. La evolución del índice de alfabetización digital se marca con un crecimiento muy positivo a lo largo de los años, sin observar retrocesos significativos, que se haya visto comprometido el índice. Debido a las implementaciones del gobierno con respecto a la conectividad y el aprendizaje de las herramientas de las TIC. Lo que significa, es que, se tiene un capital humano en conocimientos más avanzados y esto puede generar mejores oportunidades a desarrollar una economía mejor estructurada con el uso de estas herramientas. Contrastando este resultado con la literatura, se evidencia una coincidencia con las otras investigaciones como lo son de Ghosh y Parab (2021); Marchiori et al. (2022); Perez-Trujillo y Lacalle-Calderon (2020) detectando un comportamiento creciente a lo largo de los años.

Esto ya es una conducta normal, puesto que, los países optan en abrir más los mercados, con respecto a los dispositivos digitales. Conociendo las grandes ventajas que estos pueden proporcionar en la producción y en el desarrollo de las industrias de un país, con un capital humano especializado. Es por eso que el comportamiento se asemeja al resultado encontrado en la investigación. Con respecto al crecimiento económico, hay un aumento positivo casi en todos los años, con algunos retrocesos y se obtiene una correlación positiva con el índice. Esto se debe a la industrialización, que se reflejaron en aumento de las exportaciones. Significando que hay

aportaciones en la matriz productiva en mejorar el VAB, esto implica mejores desempeños en la economía ecuatoriana. Contrastando con la evidencia concuerda con la investigación de Habibi et al. (2020) obteniendo un crecimiento económico elevado debido a la relación con el valor agregado que tiene en la matriz productiva, de los diferentes sectores de la economía.

Respecto a los ingresos, se observa en los resultados un comportamiento positivo y creciente en el periodo de análisis, esto significa mejoras en el poder adquisitivo de las personas. Lo que involucra que la economía se disperse más, debido a que la sociedad está destinada a mayores consumos, si los ingresos aumentan. Los estudios de Alhassan y Adam (2021); Stewart (2022) lo corroboran en sus investigaciones. También asociando una correlación positiva entre estas variables. Con respecto al desempleo se encontró un comportamiento decreciente en algunos años y mientras que en otros se elevó las tasas de desempleo de la economía ecuatoriana. Debido algunas desaceleraciones en los sectores de la economía. Y se tiene una relación negativa con el índice de alfabetización digital, concordando con la investigación de Silva et al. (2020) para Brasil, en el cual, al estar en periodos de recesión, aumenta el desempleo, por lo tanto, reduce el acceso a las TIC.

Al igual con el resultado del área urbana, hay un crecimiento positivo a lo largo del periodo de análisis. Es decir, que la urbanización ecuatoriana está en constante crecimiento. Encontrado investigaciones similares como la de Maria et al. (2018) que observan el mismo comportamiento en países de Centroamérica. Así mismo, se asemeja la literatura con respecto a la relación de la tasa de urbanización con el índice de alfabetización digital. Encontrado por Mora-Rivera y García-Mora (2021), que el situarse en el área urbana, mejora las probabilidades de tener acceso a las TIC, debido a mayor acceso a un bienestar social como la salud, vivienda, educación, vialidad y entre otras. Con respecto a la edad, tiene un comportamiento cíclico y una relación positiva con la alfabetización digital. Implica que las personas adultas se conviertan en manipuladores de estas herramientas para sus funciones. Se asimila con la evidencia de la investigación de Lee y Song (2020) que el capital humano con mayor edad tiene mejor productividad para el caso de Japón y Corea, con el uso de las tecnologías.

## 7.2 Objetivo específico 2

*Examinar la relación entre el índice de alfabetización digital y el crecimiento económico, incluyendo variables de control en Ecuador, durante el período 2009-2019, mediante técnicas de datos panel con el fin de conocer los cambios sobre el índice de alfabetización digital.*

Los resultados de este objetivo se compararán con las investigaciones el cual han relacionado el índice de alfabetización digital con el crecimiento económico como también incluyendo las variables de control. Los resultados se comparan a nivel nacional, debido a que este estudio incluye ese vacío literario a niveles desagregado. Por lo tanto, se muestra en el Modelo 1 que existe una relación positiva y significativa entre el índice de alfabetización digital con el crecimiento económico. Esto significa que, por sí solo el crecimiento económico explica al índice de alfabetización digital a medida que este aumente. Generando mayores oportunidades al capital humano en tener los conocimientos y habilidades en los aparatos digitales, como también en la adquisición de este capital físico. Este resultado coincide con el estudio de Gosh y Parab (2021) el cual obtiene el mismo resultado positivo, sin embargo, si este dejara de aumentar, provocaría un efecto negativo. Coincide con la teoría de Becker (1964) sustentando que a medida que aumentan las inversiones en los sectores mejoran al capital humano.

En el Modelo 2 y 3 la variable de crecimiento económico no aporta significativamente en aumentar el índice de alfabetización digital. Coincide con la investigación de Reggi y Gil-Garcia (2021) al igual que en un país en vías de desarrollo, el crecimiento económico no aporta al uso de las nuevas tecnologías. Esto se asimila mucho con el mismo problema que tienen estos países con respecto a la institucionalidad que genera problemas para desarrollar la economía. En el caso ecuatoriano se asemeja a la falta de organización, principalmente del gobierno con el gran problema del mal manejo de la economía interna, como también de la incertidumbre de la política. Es por esto que el crecimiento económico no refleja cambios en las cualificaciones del capital humano acerca de los conocimientos de las tecnologías.

Con respecto al resultado de los ingresos sobre el índice de alfabetización digital, se ha demostrado en el modelo que los ingresos resultan significativos para el conocimiento, la adquisición y por lo tanto en la interpretación de los dispositivos digitales. Lo que conlleva a un capital humano especializado en el uso de las TIC, generando aportaciones a la economía ecuatoriana. Logrando

optimizar los recursos de las actividades económicas, tal como lo plantea Alhassan y Adam (2021); Lee y Song (2022) en sus investigaciones. Afirmando que los ingresos es un factor positivo en mejorar la probabilidad de acceder al uso de estos aparatos, obteniendo mayores habilidades, volviéndose más competitivos. Sin embargo, no concuerda con la investigación de Gómez-Fernández y Mediavilla (2021) que genera que las personas pueden tener conductas anti-productivas ante sus labores, llegando a convertirse en un ocio.

Del mismo modo con respecto a la edad, aportando significativamente y positivamente a la explicación del índice de alfabetización digital. A medida que aumente la edad de las personas están propensas a aumentar los conocimientos en las TIC. De manera muy parecida los estudios de Lee y Song (2020); Kim et al. (2021); Asrani (2021) afirman que la edad es un explicador al uso de estos aparatos, pero que generaban problemas de adicción, en caso de dedicarles más horas. Sobre el desempleo se obtuvo un resultado negativo y significativo, es decir que, si esta tasa aumentaría, generaría menos índice de alfabetización. Conlleva a un capital humano menos especializado, generando una mano de obra menos cualificada al no tener los conocimientos sobre las TIC y retrasando la economía. Se diferencia con el estudio de Shapiro y Mandelman (2021) el cual sustenta que el desempleo si aumenta, provoca mayor adopción de las TIC, es decir que cierto capital humano se beneficia, debido a que las empresas adoptan estas tecnologías y por ende despiden a una cantidad de capital humano.

En cuanto al área urbana, el capital humano no se beneficia para la alfabetización digital, el hecho de encontrarse en una zona más desarrollada que en lo rural, no genera mayores posibilidades a mejorar el capital humano del área urbana. A pesar de las grandes ventajas que tiene un área urbana a desarrollarse y crecer, debido a que la población está en constante movimiento a estas ciudades. Puede significar que en el área rural se beneficien más de que el área urbana por las obras, proyectos, entre otros que mejoren la calidad de vida de esa sociedad. Este resultado no coincide con la investigación de Mora-Rivera y García-Mora (2021) que encontraron que hay mayores impactos en el acceso a las TIC siempre que el capital humano se encuentre en el área urbana.

### **7.3 Objetivo específico 3**

*Evaluar la incidencia de la política pública sobre la alfabetización digital en Ecuador, durante el periodo 2009-2019, mediante el uso de técnicas econométricas para evidenciar la eficiencia de la política pública implementada.*

Las discusiones de este objetivo se analizan comparando la incidencia de la política pública en el índice de la alfabetización digital. Siendo la política pública significativa y positiva para la alfabetización digital en los modelos nacionales y regionales, al igual para los modelos de TWEF. Para el 2013, el cual se implementa la política, entrando en función para el 2014, donde se muestran los resultados de la incidencia de esta política. Se obtuvo que la política a nivel nacional y regional, ha sido significativa, positiva y creciente para el resto de los años en la incidencia a la alfabetización digital. Mostrando que la política pública tiene derrames a larga plazo. Es decir que el capital humano se ha beneficiado de los programas, como proyectos destinados a la reducción de la brecha digital, tal ejemplo sería los <<Infocentros Comunitarios>>. Estos centros proporcionaban el acceso a la sociedad a computadoras y a internet, con la finalidad de que puedan realizar sus trabajos, sus trámites y entre otras actividades. Otro ejemplo, se tiene a la implementación de tecnologías a centros educativos, como computadoras, proyectores, ampliación y mejora de la red de internet. Lo que se obtuvo es un capital mejorado para las distintas funciones, beneficiando a la sociedad y a la economía en esta era digitalizada. Esto se asimila a los estudios de Malamud et al. (2019) encontrando un resultado positivo, pero recomienda que las políticas deben estar enfocadas a estimular el aprendizaje y no solo al entretenimiento.

Sin embargo, el resultado de la política en el índice de alfabetización digital se contrapone con el resultado de Henriksen et al. (2022), debido a que este autor determino como ineficiente la política, para un caso brasileño. Sustentando que existen efectos negativos si se realizan expansiones de redes de internet en escuelas públicas. Generando que el capital humano abandone las escuelas debido a que no dispone de los materiales para el uso de esta herramienta. Sin embargo, para el caso ecuatoriano es diferente debido a que la política género no solo la implementación de redes de internet, sino además de equipos informativos. Por lo tanto, el capital humano ecuatoriano dispone de todos los recursos necesarios para asistir a las clases. Como lo fue el resultado de Deltling et al. (2018) que evaluaron de igual forma el programa de una política, obteniendo como

efectivo al acceso a las universidades y a las calificaciones de los estudiantes. Estas políticas no solo generan que el capital humano tenga acceso y obtenga beneficios académicos, también pueden utilizar para el entretenimiento y restar tiempo a actividades productivas. Esto lo evidencia el estudio de Lima et al. (2018) y Barbetta et al. (2019), que determinaron como efectos casi negativos o neutrales de la implementación de política para el acceso a internet.

Una vez implementada la política pública, el crecimiento económico sigue sin aportar al capital humano tanto en el modelo nacional como regional y en los modelos de TWEF. Esto puede deberse a que la política no se enfoca en desarrollar los sectores económicos con la inclusión de las tecnologías. Por ende, se tiene a un capital humano analfabeta digital y una producción de los bienes y servicios muy primarios, sin la implementación de un dispositivo tecnológico. Asimilándose este resultado al de Reggi y Gil-Garcia (2021) debido a los problemas que tienen los países en vías de desarrollo para generar soluciones al desarrollo y crecimiento económico y a la sociedad por medio de las ineptitudes de las instituciones y de la política. Los niveles de ingresos siguen siendo determinantes a nivel nacional y regional. Es decir que ciertos niveles de ingresos, las personas pueden tener el poder adquisitivo de estos aparatos digitales y puede darse por políticas de eliminación a los aranceles a la importación de equipos tecnológicos. Así mismo la urbanización, si el capital humano reside en estos lugares, se beneficia más de los proyectos, programas y todo lo relacionado a la reducción de la brecha digital. Esto concuerda con las investigaciones de Adu (2018); Castellacci y Tveito (2018); Tirado – Morueta et al. (2017) que determinador que el nivel de estatus, es decir el nivel económico y las características del lugar de residencia de los hogares, son beneficiarios de las políticas de reducción de la brecha digital. Disponiendo de infraestructuras y conexiones más adecuadas para el beneficio de la sociedad.

## 8. Conclusiones

Esta investigación analiza la incidencia del crecimiento económico en el índice de alfabetización digital durante el periodo 2009 y 2019, mediante el uso de técnicas econométricas. Por ende, luego de haber dado respuesta a cada uno de los objetivos, se puede determinar las siguientes conclusiones:

Mediante el análisis de evolución y correlación, en el periodo de análisis, el índice de alfabetización digital presenta una evolución positiva, al igual que el crecimiento económico, los niveles de ingresos y la urbanización que tiende a aumentar, sin embargo, la edad y la tasa de desempleo mantienen una tendencia cíclica. De tal forma, se comprueba que las aplicaciones de programas, proyectos entre otras de las atenciones del gobierno ha marcado una evolución positiva. Sin embargo, sigue siendo un problema el desempleo y más aún las consecuencias que este genera.

Con respecto a la correlación se concluye que el crecimiento económico, la edad y la tasa de área urbana presentan una correlación positiva con el índice de alfabetización digital, mientras que la tasa de desempleo tiene una correlación negativa. Por ende, las variables principales del modelo, muestran un comportamiento favorable para la economía del país. Reflejándose un capital humano especializado a lo largo de los años en los conocimientos de los dispositivos tecnológicos y también se refleja que la economía con el VAB provoca mejores beneficios a la economía. Cumpliéndose con la hipótesis acerca de la evolución de las variables tratadas.

Con respecto a la relación de las variables con el índice de alfabetización digital. El GLS a nivel nacional, muestra que el crecimiento económico sin incluir variables de control, aporta positivamente, sin embargo, en el último modelo con variables de control deja de ser significativo al igual que a nivel regional, por lo tal, no aporta a la explicación del índice de alfabetización digital. La explicación del índice, a nivel nacional, está dado por los niveles de ingresos y la edad promedio que influyen positivamente.

De esta forma, unos mayores niveles de ingresos garantizan el acceso a las TIC y que estos se especialicen en usar estos dispositivos para mejorar la productividad de su labor. Además, aumentar la edad, muestra que las personas están en las capacidades adquisitivas de obtener estas herramientas. Generando que dinamicen la economía ecuatoriana, debido a que están

comprendidos como personas productivas, que obtiene un salario o diferentes tipos de ingresos. Por ende, pueden demandar más de estos aparatos y esto se traduce en mejoras económicas, debido a un capital humano mejorado.

Con respecto a la evaluación de la incidencia de la política implementada en el 2013, se concluye que aportado positivamente y significativamente para todos los años de análisis en el modelo nacional como regional. Demostrando que la política pública ha generado beneficios para el capital humano en permitir lugares accesibles y mejorar los puntos de conectividad de las redes informáticas. Siendo esta la prioridad del gobierno por medio del Ministerio de Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información.

Al incluir las variables de control, se determina que, los ingresos, el desempleo, la urbanización y la política, son determinantes de la explicación del índice de alfabetización digital. Esto significa que, las condiciones del capital humano son determinantes al acceso a las TIC. En conclusión, se verifica la hipótesis planteada, existiendo una incidencia positiva de la política pública en el capital humano. Verificando que las implementaciones de programas y proyectos en los diferentes sectores del Ecuador han resultado favorables.

Finalmente, el crecimiento económico no incide a la explicación del índice de alfabetización digital. Por lo tanto, se demuestra que la población para conocer, adquirir, manipular e interpretar las herramientas de las TIC, deben generar ciertos niveles de ingresos y estar ubicados en sectores estratégicos, como áreas urbanas. Donde se pueden aprovechar mejor las infraestructuras y la conectividad para el uso de estos aparatos tecnológicos, también esto debido a la política pública. Siendo lo contrario el caso del desempleo que aporta negativamente. Lo que no genera oportunidades donde el capital humano se especialice con mayores habilidades, para la aplicación en sus funciones laborales y productivas. De igual forma, los datos han sido el gran problema de la investigación, generando limitaciones con la metodología.

## 9. Recomendaciones

Es primordial que el índice de alfabetización digital siga aumentando, por ende, se sugiere dinamizar la economía por medio de la apertura de los mercados para la introducción de estas herramientas tecnológicas y así lograr también un mayor acceso a las TIC, beneficiando al capital humano en los conocimientos y habilidades. Que evolucionen de manera asincrónica y estas se respondan constantemente generando un alto dinamismo. Además, se debe impulsar el progreso económico, la urbanización, debido a que se mueven conjuntamente.

Por ende, se sugieren políticas destinadas a mejorar el capital humano y la urbanización, en sectores débiles de la economía, como en la educación implementándose infraestructura adecuada para el uso de estos aparatos digitales, ya que generaran que estas políticas aumenten el índice de alfabetización digital. Además, considerar la eliminación del impuesto en importaciones de equipos tecnológicos y negociar con los proveedores a reducir los precios de conectividad de la banda ancha.

Del mismo modo, no se recomienda políticas de mejora al crecimiento económico, con la finalidad de mejorar la alfabetización digital, debido a que no aporta directamente a la explicación del índice. Por lo tanto, es más beneficioso enfocarse en desarrollar mejores ingresos para promover el acceso a las TIC. Como destinar políticas a aumentar el empleo y mejorar la productividad, y esto genera que el área urbana aumente por lo tal, mejora las condiciones de vida de las personas.

Así mismo, se recomienda que este capital humano sea usado en la productividad económica del país. Debido a que puede desarrollar una economía más digitalizada, generando mayor eficiencia en el uso de los recursos. Por lo tanto, es de suma importancia mejorar las condiciones sociales, aumentando el empleo, garantizando la igualdad de oportunidades, generando actividades innovadoras como concursos o ferias que promuevan a la generación de empleos.

Con respecto a la incidencia de la política pública, se puede recomendar mejorar ciertos mecanismos. Destinar programas y proyectos en las provincias y municipios, que logren más allá de solo acceder al uso de estos aparatos. Como la implementación de talleres de uso y creación de programas informáticos, que aporten a la introducción en las actividades económicas tanto para

los sectores públicos, sectores privadas y por cuenta propia. Con la finalidad de generar mayor eficiencia y el uso de menos recursos para esas actividades productivas.

También es importante promover de forma más intensa la enseñanza en los institutos educativos, sectores desfavorecidos, la tercera edad y discapacitados ofreciendo cursos sobre las TIC. Así mismo promover la adopción en las *pymes*, generando descuentos o incentivos a las empresas que usen las TIC. Los estímulos serían programas de capacitación para el personal y ofertar servicios para instalar y obtener un mayor rendimiento del uso de las TIC.

Finalmente, se recomienda hacer del sector público un gran demandante de los servicios de las TIC, promoviendo la digitalización y optimización en los sectores como la salud, justicia y educación. Desarrollando un potencial talento humano en los conocimientos de las TIC. Mejorar la infraestructura y cobertura en las zonas menos favorecidas. Promoviendo la competencia de ofertar los servicios de conectividad con la finalidad de reducir los precios de mercado. Para futuras investigaciones se recomienda ampliar el uso de variables explicativas, como educativas, de salud y de gasto público. Y así mismo ampliar los datos de estudio para la aplicación de otras metodologías.

## 10. Bibliografía

- Abbott, P., Mugisha, R., Mtika, P., & Nzabairwa, W. (2020). Failing adult learners: Why Rwanda's adult literacy education is not delivering. *International Journal of Educational Development*, 79, 102288.
- Adeleye, N., & Eboagu, C. (2019). Evaluation of ICT development and economic growth in Africa. *NETNOMICS: Economic Research and Electronic Networking*, 20(1), 31-53.
- Adu, K. K. (2018). The paradox of the right to information law in Africa. *Government Information Quarterly*, 35(4), 669-674.
- Alhassan, M. D., & Adam, I. O. (2021). The effects of digital inclusion and ICT access on the quality of life: A global perspective. *Technology in Society*, 64, 101511.
- Alvarado, R. (2011). Measuring the competitiveness of the provinces of Ecuador.
- Appiah-Otoo, I., & Song, N. (2021). The impact of ICT on economic growth-Comparing rich and poor countries. *Telecommunications Policy*, 45(2), 102082.
- Asrani, C. (2021). Spanning the digital divide in India: Barriers to ICT adoption and usage. *Journal of Public Affairs*, e2598.
- Banco Central del Ecuador (BCE). (2021). <http://www.bce.fin.ec/index.php/informacioneconomica>
- Banco Mundial. (2021). Informe anual.
- Banco Mundial (BM). (2021). <https://datos.bancomundial.org/>
- Barbetta, G. P., Canino, P., & Cima, S. (2019). Let's tweet again? The impact of social networks on literature achievement in high school students: Evidence from a randomized controlled trial (No. 81). *Working Paper*.
- Barro, R. J. (1990). Government spending in a simple model of endogeneous growth. *Journal of political economy*, 98(5, Part 2), S103-S125.

- Becker, G. S. (2009). Human capital: A theoretical and empirical analysis, with special reference to education. *University of Chicago press*.
- Busch, P. A., & McCarthy, S. (2021). Antecedents and consequences of problematic smartphone use: A systematic literature review of an emerging research area. *Computers in human behavior, 114*, 106414.
- Castellacci, F., & Tveito, V. (2018). Internet use and well-being: A survey and a theoretical framework. *Research policy, 47*(1), 308-325.
- Cazzavillan, G. (1996). Public spending, endogenous growth, and endogenous fluctuations. *Journal of Economic Theory, 71*(2), 394-415.
- Chatterji, A. K. (2018). Innovation and American K–12 education. *Innovation Policy and the Economy, 18*(1), 27-51.
- Csibi, S., Griffiths, M. D., Demetrovics, Z., & Szabo, A. (2021). Analysis of problematic smartphone use across different age groups within the ‘components model of addiction’. *International Journal of Mental Health and Addiction, 19*(3), 616-631.
- Buchanan, J. M., Tollison, R. D., & Tullock, G. (Eds.). (1980). *Toward a theory of the rent-seeking society* (No. 4). College Station: Texas A & M University.
- Detting, L. J., Goodman, S., & Smith, J. (2018). Every little bit counts: The impact of high-speed internet on the transition to college. *Review of Economics and Statistics, 100*(2), 260-273.
- Denison, E. F. (1962). Sources of economic growth in the United States and the alternatives before us.
- Figuroa, P. Z. (2018). Educación y crecimiento económico: Análisis e implicancias. *Economía y Administración (E&A), 9*(1).
- Ghosh, T., & Parab, P. M. (2021). Assessing India’s productivity trends and endogenous growth: New evidence from technology, human capital and foreign direct investment. *Economic Modelling, 97*, 182-195.

- Gómez-Fernández, N., & Mediavilla, M. (2021). Exploring the relationship between Information and Communication Technologies (ICT) and academic performance: A multilevel analysis for Spain. *Socio-Economic Planning Sciences*, 77, 101009.
- Griliches, Z. (1977). Estimating the returns to schooling: Some econometric problems. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 1-22.
- Gulati, A. G. (2020). Universal Digital Inclusion a Safety Net to Battle Pandemics Like Coronavirus.
- Habibi, F., & Zabardast, M. A. (2020). Digitalization, education and economic growth: A comparative analysis of Middle East and OECD countries. *Technology in Society*, 63, 101370.
- Hall, C., Lundin, M., & Sibbmark, K. (2021). A laptop for every child? The impact of technology on human capital formation. *Labour Economics*, 69, 101957.
- Han, S. (2022). Impact of smartphones on students: How age at first use and duration of usage affect learning and academic progress. *Technology in Society*, 102002.
- Hausman, J. (1978). Specification Tests in Econometrics. *Econometrica*, 46(6), 1251-1271.
- Henriksen, A. L., Zoghbi, A. C., Tannuri-Pianto, M., & Terra, R. (2022). Education outcomes of broadband expansion in Brazilian municipalities. *Information Economics and Policy*, 60, 100983.
- Hull, M., & Duch, K. (2019). One-to-one technology and student outcomes: Evidence from Mooresville's digital conversion initiative. *Educational Evaluation and Policy Analysis*, 41(1), 79-97.
- Kämpfen, F., & Maurer, J. (2018). Does education help “old dogs” learn “new tricks”? The lasting impact of early-life education on technology use among older adults. *Research policy*, 47(6), 1125-1132.

- Kim, J., Nakano, S., & Nishimura, K. (2021). The role of ICT productivity in Korea-Japan multifactor CES productions and trades. *Applied Economics*, 53(14), 1613-1627.
- Keynes, J. M. (1936). Teoría general de la ocupación, el interés y el dinero. *Fondo de cultura económica*.
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC). (2019). Tecnologías de la Información y Comunicación. Encuesta multipropósito – TIC 2019
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC). (2021). Tecnologías de la Información y Comunicación.
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC). (2021). <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/institucional/home/>
- Lechman, E., & Popowska, M. (2022). Harnessing digital technologies for poverty reduction. Evidence for low-income and lower-middle income countries. *Telecommunications Policy*, 46(6), 102313.
- Lee, J. W., & Song, E. (2020). Aging labor, ICT capital, and productivity in Japan and Korea. *Journal of the Japanese and International Economies*, 58, 101095.
- Lee, J. W., & Song, E. (2022). Can older workers stay productive? The role of ICT skills and training. *Journal of Asian Economics*, 79, 101438.
- Lucas Jr, R. E. (1988). On the mechanics of economic development. *Journal of monetary economics*, 22(1), 3-42.
- Malamud, O., Cueto, S., Cristia, J., & Beuermann, D. W. (2019). Do children benefit from internet access? Experimental evidence from Peru. *Journal of Development Economics*, 138, 41-56.
- Marchiori, D. M., Rodrigues, R. G., Popadiuk, S., & Mainardes, E. W. (2022). The relationship between human capital, information technology capability, innovativeness and

- organizational performance: An integrated approach. *Technological Forecasting and Social Change*, 177, 121526.
- Maria, A., Acero, J. L., Aguilera, A. I., & Garcia Lozano, M. (Eds.). (2018). Estudio de la urbanización en Centroamérica: oportunidades de una Centroamérica urbana.
- Marshall, A. (1931). Principios de economía: introducción al estudio de esta ciencia. (No. 330 M37Y).
- Marx, K. (1867). Capital: A critique of political economy (i): The process of capitalist production. *History of Economic Thought Books, 1*.
- Meltzer, A. H., & Richard, S. F. (1981). A rational theory of the size of government. *Journal of political Economy*, 89(5), 914-927.
- Mill, J. S. (1885). Principles of Political Economy: Abridged with Critical, Bibliographical and Explanatory Notes and a Sketch of the History of Political Economy (Vol. 1). *Library of Alexandria*.
- Mincer, J. (1958). Investment in human capital and personal income distribution. *Journal of political economy*, 66(4), 281-302.
- Mincer, J. (1974). Schooling, Experience, and Earnings. *Human Behavior & Social Institutions* No. 2.
- Ministerio de Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información (2013). <https://www.telecomunicaciones.gob.ec>
- Mora-Rivera, J., & García-Mora, F. (2021). Internet access and poverty reduction: Evidence from rural and urban Mexico. *Telecommunications Policy*, 45(2), 102076.
- Nikolić, V., Petković, D., Denić, N., Milovančević, M., & Gavrilović, S. (2019). Appraisal and review of e-learning and ICT systems in teaching process. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, 513, 456-464.
- Niskanen, J. (1971). Bureaucracy & representative government. *Routledge*.

- Orlikowski, W. J., & Iacono, C. S. (2001). Research commentary: Desperately seeking the “IT” in IT research—A call to theorizing the IT artifact. *Information systems research*, 12(2), 121-134.
- Paul, S., & Saha, M. (2021). Impact on Education Budget on Literacy Rate BD Accountant AprilJun 2016-88-96. *The Bangladesh Accountant*, (May), 10.
- Perez-Trujillo, M., & Lacalle-Calderon, M. (2020). The impact of knowledge diffusion on economic growth across countries. *World Development*, 132, 104995.
- Prebisch, R. (1950). Crecimiento, desequilibrio y disparidades: interpretación del proceso de desarrollo económico. En: *Estudio económico de América Latina, 1949-E/CN.12/164/Rev. 1-1950-p. 3-89*.
- Reggi, L., & Gil-Garcia, J. R. (2021). Addressing territorial digital divides through ICT strategies: Are investment decisions consistent with local needs? *Government Information Quarterly*, 38(2), 101562.
- Romer, P. M. (1990). Endogenous technological change. *Journal of political Economy*, 98(5, Part 2), S71-S102.
- Romer, P. M. (1994). The origins of endogenous growth. *Journal of Economic perspectives*, 8(1), 3-22.
- Romer, T., & Rosenthal, H. (1979). Bureaucrats versus voters: On the political economy of resource allocation by direct democracy. *The Quarterly Journal of Economics*, 93(4), 563-587.
- Say, J. B. (1836). A treatise on political economy: or the production, distribution, and consumption of wealth. *Grigg & Elliot*.
- Sen, A. (2000). El desarrollo como libertad. *Gaceta ecológica*, (55), 14-20.
- Schultz, T. W. (1961). Investment in human capital. *The American economic review*, 51(1), 1-17.
- Schumpeter, J. (1978). Teoría del desenvolvimiento económico. Quinta Reimpresión.

- Shapiro, A. F., & Mandelman, F. S. (2021). Digital adoption, automation, and labor markets in developing countries. *Journal of Development Economics*, *151*, 102656.
- Silva, T. C., Coelho, F. C., Ehrl, P., & Tabak, B. M. (2020). Internet access in recessionary periods: the case of Brazil. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, *537*, 122777.
- Smith, A. (1776). La riqueza de las naciones.
- Solow, R. M. (1957). Technical change and the aggregate production function. *The review of Economics and Statistics*, 312-320.
- Stewart, F. (2022). Friends with benefits: How income and peer diffusion combine to create an inequality “trap” in the uptake of low-carbon technologies. *Energy Policy*, *163*, 112832.
- Tirado-Morueta, R., Mendoza-Zambrano, D. M., Aguaded-Gómez, J. I., & Marín-Gutiérrez, I. (2017). Empirical study of a sequence of access to Internet use in Ecuador. *Telematics and Informatics*, *34*(4), 171-183.
- Thurow, L. (1983). Educación e igualdad económica. *Educación y sociedad*, *2*, 159-171.
- Wald, A. (1986). Learn to do a power calculation for comparing a single. StataInc.
- Wooldridge, J. (2002). Introducción a la econometría: un enfoque moderno. Editorial Paraninfo.
- Yanguas, M. L. (2020). Technology and educational choices: Evidence from a one-laptop-per-child program. *Economics of Education Review*, *76*, 101984.
- Zhang, X., & Fan, S. (2004). Public investment and regional inequality in rural China. *Agricultural Economics*, *30*(2), 89-100.
- Zhu, Q., Zhu, C., Peng, C., & Bai, J. (2022). Can information and communication technologies boost rural households’ income and narrow the rural income disparity in China?. *China Economic Quarterly International*, *2*(3), 202-214.

## 11. Anexos

### Anexo 1.

*Provincias seleccionadas del Ecuador para el estudio de investigación.*

<b>Costa</b>	<b>Sierra</b>	<b>Amazonía</b>
El Oro	Azuay	Morona Santiago
Esmeraldas	Bolívar	Napo
Guayas	Cañar	Orellana
Los Ríos	Carchi	Pastaza
Manabí	Cotopaxi	Sucumbíos
Santa Elena	Chimborazo	Zamora Chinchipe
Santo Domingo de los Tsáchilas	Imbabura	
	Loja	
	Pichincha	
	Tungurahua	

**Anexo 2.**

*Certificado del abstract.*

Loja, 16 de mayo de 2023

Yo, **Viviana Thalía Huachizaca Pugo**, con número de cédula **1104112923**, Licenciada en Ciencias de la Educación con Mención Inglés como Lengua Extranjera.

**CERTIFICO:**

Haber realizado la traducción textual del documento adjunto, correspondiente al trabajo de titulación denominado: **“Incidencia del crecimiento económico sobre la alfabetización digital en Ecuador: Un análisis de datos panel, durante el periodo 2009-2019”**, elaborado por **Jandry Javier Ramón Rodríguez**, con número de cédula **1900751395**.

Es todo lo que puedo certificar en honor a la verdad, facultando al portador el presente documento para el trámite correspondiente.

Atentamente. –

Lic. Viviana Thalia Huachizaca Pugo  
Cédula: 1104112923  
E – mail: viviana.huachizaca@unl.edu.ec