Universidad Nacional de Loja

Facultad Jurídica, Social y Administrativa

Carrera de Economía

“Incidencia de la incorporación tecnológica de la información y comunicación en la competitividad comercial para América Latina, un análisis econométrico con datos panel, mediante técnicas de cointegración y causalidad, en el periodo 2000-2019”

Trabajo de Titulación Previo a la Obtención del Título de Economista

AUTOR:

Adriana Mishell Jiménez Díaz

DIRECTOR:

Econ. Pablo Vicente Ponce Ochoa Mg.Sc.

LOJA – ECUADOR

2022

Certificación

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

ECONOMÍA

FACULTAD JURÍDICA, SOCIAL Y ADMINISTRATIVA

Loja, 24 de marzo de 2021

Señor
Econ. Wilfrido Ismael Torres Ontaneda
DOCENTE DE LA CARRERA DE ECONOMÍA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

CERTIFICA:

Que, el trabajo de titulación: **"Incidencia de la incorporación tecnológica de la información y comunicación en la competitividad comercial para América Latina, un análisis econométrico con datos panel, mediante técnicas de cointegración y causalidad, en el periodo 2000-2019"** desarrollado por **Adriana Mishell Jiménez Díaz,** estudiante egresada de la Carrera de Economía, previo a la obtención del Grado de Economista, ha sido realizado bajo mi dirección, control y supervisión, cumpliendo los requerimientos establecidos en el Reglamento de Régimen Académico de la Universidad Nacional de Loja, la misma que ha sido culminada satisfactoriamente con un avance del 100%, motivo por el cual autorizo su presentación para que continúe con los siguientes trámites respectivos. Esto es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad.

Con sentimientos de distinguida consideración

Atentamente,

Firmado electrónicamente por:
PABLO VICENTE
PONCE OCHOA

Econ. Pablo Vicente Ponce Ochoa, Mg. Sc.
DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

C.C. Srta. Adriana Jiménez Secretaría
Carrera de Economía Dirección
Carrera de Economía

Autoría

Yo, **Adriana Mishell Jiménez Díaz**, con número de cédula 1150097051 declaro ser autora del presente trabajo de titulación 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 titulación en el Repositorio Institucional-Biblioteca Virtual.

Firma:

Cédula: 1150097051

Fecha: Loja, 20 de junio de 2022

Correo electrónico: adriana.m.jimenez@unl.edu.ec

Celular: 0983787250

Carta de autorización del estudiante del trabajo de titulación para la consulta, reproducción parcial o total y publicación electrónica del texto completo.

Yo, **Adriana Mishell Jiménez Díaz**, declaro ser el autor del trabajo de titulación denominada: **"Incidencia de la incorporación tecnológica de la información y comunicación en la competitividad comercial para América Latina, un análisis econométrico con datospanel, mediante técnicas de cointegración y causalidad, en el periodo 2000-2019",** como requisito para optar por el título de Economista. Además, autorizo al Sistema Bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja para que, con fines académicos, muestre al mundo la producción intelectual de la Universidad, a través de la visibilidad de su contenido en el Repositorio Digital Institucional. Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo en el Repositorio Institucional, en las redes de información del país y del exterior, con las cuales tenga convenido la Universidad.

La Universidad Nacional de Loja, no se responsabiliza por el plagio o copias de la tesis querealice un tercero.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Loja, a los veinte días de junio de dos mil veintidós.

Firma: Firmado electrónicamente por: ADRIANA MISHELL JIMENEZ DIAZ

Autor: Adriana Mishell Jiménez Díaz

Cédula: 1150097051

Dirección: Loja

Correo electrónico: adriana.m.jimenez@unl.edu.ec

Celular: 0983787250

DATOS COMPLEMENTARIOS:

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

Presidenta: Econ. Michelle Faviola López Sánchez Mg. Sc.
Primer vocal: Ing. Alexandra Elizabeth Lozano Veintimilla Mg. Sc.
Segundo vocal: Econ. Karen Gabriela Íñiguez Cueva Mg. Sc

Dedicatoria

El presente trabajo es dedicado primeramente a Dios por brindarme las capacidades y la fortaleza para culminar con esta etapa de mi vida, a mis padres por su esfuerzo, amor, apoyo y motivación incondicional ya que, sin ellos, esto no fuera posible. A mis apreciados hermanos y amigos por su motivación y compañía durante todo el proceso de formación.

Adriana Mishell Jiménez Díaz

Agradecimiento

Agradezco primeramente a Dios por haberme brindado vida y salud durante mi formación profesional, también a cada uno de mis familiares que han sido parte del proceso, especialmente a mis padres por ser mi pilar fundamental en este arduo camino. A la Universidad Nacional de Loja, la Facultad Jurídica, Social y Administrativa, especialmente a la carrera de Economía, a su planta docente, por su dedicación, compromiso y profesionalismo con la educación. Asimismo, al Econ. Pablo Vicente Ponce Ochoa, Mg. Sc. por su constante ayuda y asesoría brindada en el desarrollo del presente trabajo investigativo.

Adriana Mishell Jiménez Díaz

Índice de contenidos

Portada……i

Certificación.....ii

Autoría.....iii

Carta de autorización del estudiante.....iv

Dedicatoria.....v

Agradecimiento.....vi

Índice de contenidos.....vii

Índice de tablas.....viii

Índice de figuras.....ix

Índice de anexos.....ix

1. Titulo.....1

2. Resumen.....2

2.1. Abstract.....3

3. Introducción.....4

4. Marco teórico.....8

4.1. Antecedentes.....8

4.2. Evidencia empírica.....13

5. Metodología.....18

5.1. Tratamiento de los datos.....18

5.1.1. Análisis de los datos.....18

5.1.2. Estrategia econométrica.....21

6. Resultados 28
6.1. Objetivo específico 1 28
6.1.1. Análisis de la evolución de las variables 28
6.1.2. Análisis de correlación de las variables 31
6.2. Objetivo específico 2 34
6.3. Objetivo específico 3 38
7. Discusión 41
7.1. Objetivo específico 1 41
7.2. Objetivo específico 2 46
7.3. Objetivo específico 3 49
8. Conclusiones 53
9. Recomendaciones 56
10. Bibliografía 58
11. Anexos 68

Índice de tablas

Tabla 1. Descripción de Variables 18
Tabla 2. Clasificación Atlas 20
Tabla 3. Estadísticos Descriptivos 21
Tabla 4. Prueba de Dependencia Transversal en las Secciones Transversales CD-test (2004) 35
Tabla 5. Resultados de las Pruebas de Raíz Unitaria de Segunda Generación 36
Tabla 6. Resultados de la Prueba de Cointegración de Westerlund (2007) 37
Tabla 7. Resultados de la Prueba de los Modelos FMOLS de Pedroni (2001) 38

Tabla 8. Causalidad de Granger.....40

Tabla 9. Test de Haussman 68

Tabla 10. Test de Colinealidad 68

Tabla 11. Test de Multicolinealidad.....68

Tabla 12. Test de Autocorrelación de Wooldridge.....69

Tabla 13. Test de Heterocedasticidad de Wald.....69

Índice de figuras

Figura 1. Evolución de la competitividad comercial y las tecnologías de la información y la comunicación de América Latina, periodo 2000-2019. 29

Figura 2. Evolución de las variables de control en América Latina, periodo 2000-2019.....31

Figura 3. Correlación de la competitividad comercial y las tecnologías de la información y la comunicación de América Latina, periodo 2000-2019. 32

Figura 4. Correlación de la competitividad comercial con la inversión extranjera directa, el PIB per cápita y la formación bruta de capital de América Latina, periodo 2000-2019.....33

Índice de anexos

Anexo 1. Pruebas econométricas……68

Anexo 2. Certificación……70

1. Titulo

“Incidencia de la incorporación tecnológica de la información y comunicación en la competitividad comercial para América Latina, un análisis econométrico con datos panel, mediante técnicas de cointegración y causalidad, en el periodo 2000-2019”

2. Resumen

Las tecnologías de la información y comunicación desempeñan un papel clave en la aceleración de la globalización económica y social de los países, teniendo en cuenta que, pese a que su impacto ha sido inequitativo en todo el mundo, 430 millones de personas en 2019 son usuarias de internet en América Latina y el Caribe, siendo la cuarta región con mayor inserción de usuarios a internet (CEPAL, 2021). Es por ello, que la presente investigación se orienta al estudio de la incidencia de las tecnologías de la información y comunicación en la competitividad comercial, utilizando datos de panel para 13 economías de América Latina para el periodo 2000-2019. Mediante un análisis estadístico y econométrico y técnicas de cointegración de Westerlund (2007) y la prueba de causalidad de Dumitrescu y Hurlin (2012). Los resultados señalan existencia de correlación negativa entre las tecnologías de la información y comunicación y la competitividad comercial para los países de América Latina, así como una relación de largo plazo y una asociación positiva entre las variables. Asimismo, se evidenció causalidad bidireccional entre la competitividad comercial y las tecnologías de la información y comunicación. Por ende, se sugieren políticas que permitan a los países la eficiente incorporación de tecnologías de la información y comunicación que den paso a un mejor grado de competitividad comercial de los países latinoamericanos como la aplicación de tecnologías en el sistema productivo de las empresas mediante capacitaciones, así como la creación de redes y sinergias entre empresas, universidades y centros de investigación.

Palabras claves: Competitividad comercial. TIC. Productividad. América Latina. Datos Panel.

Clasificación JEL: F13. O14. J24. N16. C23

2.1. Abstract

Information and communication technologies play a key role in accelerating the economic and social globalization of countries, taking into account that, despite the fact that their impact has been unequal throughout the world, 430 million people in 2019 are users Internet in Latin America and the Caribbean, being the fourth region with the highest insertion of Internet users (ECLAC, 2021). For this reason, this research is aimed at studying the impact of information and communication technologies on commercial competitiveness, using panel data for thirteen Latin American economies for the period 2000-2019. Through a statistical and econometric analysis and cointegration techniques of Westerlund (2007) and the causality test of Dumitrescu and Hurlin (2012).

The results indicate the existence of a negative correlation between information and communication technologies and commercial competitiveness for Latin American countries, but also a long-term relationship and a positive association between the variables. Likewise, bidirectional causality was evidenced between commercial competitiveness and information and communication technologies. Therefore, policies are suggested that allow countries the efficient incorporation of information and communication technologies that give way to a better degree of commercial competitiveness of Latin American countries in addition to the application of technologies in the productive system of companies through training, additionally the creation of networks and synergies between companies, universities and research centers.

Keywords: Commercial competitiveness. ICT. Productivity. Latin America. Panel data.

JEL classification: F13. O14. J24. N16. C23

3. Introducción

Actualmente, las tecnologías de la información y comunicación se han convertido en una de las principales herramientas para el desarrollo de las pequeñas y medianas empresas (Pymes) a nivel mundial. Es por ello, que son más las organizaciones que hacen uso de las mismas con el propósito de optimizar procesos, mejorar la comunicación tanto interna como externa e incrementar ventas y utilidades con el fin de alcanzar una mayor competitividad (De Lira y Ornelas, 2021). En este sentido, las tecnologías de la información y comunicación son consideradas por parte de las organizaciones como el medio en el que los datos fluyen de persona o departamento hacia otros, y puede ser concentrada, desde la comunicación interna y líneas telefónicas, hasta sistemas de cómputo que generan reportes para varios usuarios, logrando capturar, almacenar, procesar y distribuir la información para apoyar la toma de decisiones, el control, análisis y visión institucional (Quispe et al., 2017).

En este contexto, el informe sobre las tecnologías de la información (2021) destacan 11 tecnologías como la inteligencia artificial (IA), internet de las cosas (IdC), los macrodatos, la cadena de bloques, la telefonía de quinta generación (5G), la impresión tridimensional (3D), la robótica, los drones, la edición genómica, la nanotecnología y la energía solar fotovoltaica, destacando que, esas tecnologías son fundamentales para aumentar la productividad y mejorar los medios de vida, por ejemplo, la IA combinada con la robótica puede transformar los procesos productivos y comerciales, la impresión 3D permite una producción de bajo volumen más rápida y económica, así como la creación rápida e iterativa de prototipos de nuevos productos, que en su conjunto, estas 11 tecnologías representan un mercado de 350.000 millones de dólares, mercado que para el año 2025 podría crecer hasta superar los 3,20 billones de dólares.

Así mismo, el informe sobre el comercio mundial (2019) menciona que las nuevas tecnologías facilitan el acceso rápido a los mercados internacionales y la participación de las micro, pequeñas y medianas empresas en el comercio de servicios, el mismo que consiste en el suministro de servicios digitalizables, tales como actividades profesionales y científicas. Igualmente, a nivel general, los servicios objeto de mayor comercio son los de distribución y financieros que representan casi la quinta parte del comercio de servicios en cada caso, seguidos por los servicios de telecomunicaciones, audiovisuales y de informática, que en conjunto representan el 13,20%, y en otros sectores de servicios, como los de enseñanza, de

salud y ambientales han aumentado con rapidez, pese a que el volumen del comercio es relativamente pequeño (Informe sobre el comercio mundial, 2019).

Mientras que, en la región de América Latina, las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) son consideradas y usadas de una manera pausada, dado que la implementación de los primeros computadores en las empresas fue tardada y el análisis de su importancia y uso se dio después de la década de los años 2000 (Quiroga, 2015). En este contexto, si bien la zona ha expandido sus exportaciones a otros mercados externos, sigue contando con un aporte marginal en las exportaciones internacionales de servicios modernos (1,80% en 2017), en especial una vez que estas se comparan con el peso del territorio en el negocio mundial de bienes (5,40%) (Álvarez y Mulder, 2020).

Además, en 2017, los 10 principales territorios exportadores de servicios modernos de Latinoamérica y el Caribe fueron Brasil, Argentina, Costa Rica, México, Chile, Panamá, Uruguay, Colombia, Perú y Guatemala, en donde el desarrollo del sector en todos ellos fue notoriamente diferente. Es así que, se ha considerado que en los servicios modernos se encuentra una posibilidad para entrar en la economía del entendimiento. Con dicho propósito crean incentivos, con la finalidad que organizaciones multinacionales utilicen sus territorios como plataformas para exportar servicios como para privilegiar a organizaciones nacionales en sus mecanismos de promoción. Paralelamente, diversos territorios adoptan políticas para promover el desarrollo del capital humano, lo cual ha contribuido a impulsar políticas industriales a beneficio de los mismos (Álvarez y Mulder, 2020).

Por lo tanto, la presente investigación tomó como referencia la teoría de Michael Porter (Porter, La Riqueza de las Nacionales, 1985) “La Ventaja Competitiva de las Naciones” dado que presenta mayor relación con el tema de estudio, pues se asocia la correcta utilización de nuevas tecnologías con la competitividad entre naciones definiendo a la Competitividad de las naciones como la capacidad de las industrias para innovar y mejorar su posición en el mercado. En este sentido, en la presente investigación se plantea tres hipótesis de la siguiente manera: 1) Las tecnologías de la información y comunicación se relacionan de manera positiva con la competitividad comercial en los países de América Latina; 2) Existe relación de largo plazo entre las tecnologías de la información y comunicación y la competitividad comercial en los países de América Latina; 3) Existe una dirección de causalidad bidireccional entre las tecnologías de la información y comunicación y la competitividad comercial en los países de América Latina.

Para comprobar las hipótesis planteadas, se diseñaron los siguientes objetivos específicos con sus respectivas metodologías: 1) Analizar la evolución y correlación de la incorporación de las tecnologías de la información y comunicación sobre la competitividad comercial en los países de América Latina durante el periodo 2000-2019, mediante análisis gráfico; 2) Estimar la relación de largo plazo entre las tecnologías de la información y comunicación y la competitividad comercial en los países de América Latina durante el periodo 2000-2019, mediante la prueba de cointegración de Westerlund; 3) Examinar la causalidad entre las tecnologías de información y comunicación y la competitividad comercial en los países de América Latina durante el periodo 2000-2019, mediante la prueba de causalidad de Granger. Asimismo, los resultados muestran la presencia de correlación negativa entre las tecnologías de la información y comunicación y la competitividad comercial para los países de América Latina, así como una relación de largo plazo y una asociación positiva entre las variables de estudio y una relación bidireccional entre las tecnologías de la información y comunicación con la competitividad comercial.

Igualmente, para dar cumplimiento a los objetivos específicos de la investigación se obtuvo información estadística del Banco Mundial (2021) teniendo en cuenta la disponibilidad de datos, delimitando el estudio para 13 países de América Latina con una senda temporal de 20 años que va desde 2000 hasta 2019. Como variable dependiente se tiene a la competitividad comercial de los países representada por las exportaciones de bienes y servicios, como variable independiente a las tecnologías de la información y comunicación, y como variables de control la inversión extranjera directa, la productividad representada por el PIB per cápita y la formación bruta de capital. Asimismo, el aporte de la presente investigación, además de contribuir como evidencia empírica que explica el efecto de las variables en la competitividad comercial a largo plazo, permite que los encargados de política cuenten con un panorama mucho más amplio y logren proponer estrategias económicas eficientes para lograr una mejor competencia internacional de los países latinoamericanos.

Finalmente, este trabajo se encuentra estructurado de la siguiente manera: la sección 4 se muestra el marco teórico en la cual constan los antecedentes y la evidencia empírica. En la sección 5 se define la metodología que se empleó para el desarrollo de la investigación, la mismas que se encuentra subdividida en tratamiento de datos y estrategia econométrica. Posteriormente la sección 6 muestra los resultados, apoyados en tablas, gráficos, análisis e interpretaciones, en función de cada objetivo planteado anteriormente. Seguidamente en el apartado 7 se realiza la discusión de resultados, que hace una comparación con los trabajos

teóricos, para poder generar nuevo conocimiento. Además, en la sección 8 se muestran las conclusiones. Posteriormente, en la sección 9 se encuentran las recomendaciones de la investigación. En la sección 10 se revela las referencias y finalmente en la sección 11 los anexos.

4. Marco teórico

4.1. Antecedentes

Previo a la profundización del tema de estudio de las tecnologías de la información y comunicación enfocada a la competitividad comercial a nivel de América Latina es necesario analizar el origen de las mismas. En este sentido, en el presente apartado se expone de manera cronológica, en cuanto a la evolución de las tecnologías de la información y comunicación, las etapas de la evolución industrial y teorías relacionadas y, por otro lado, respecto a la competitividad comercial, aquellas teorías desarrolladas por economistas e investigadores a lo largo de la historia.

Por un lado, se menciona que los cambios tecnológicos son considerados como procesos permanentes con intensidad variable en la historia, pero aquellos avances tecnológicos logrados en el ámbito de telecomunicaciones han dado paso a que el hombre se desempeñe de una manera más eficiente lo cual ha motivado a las empresas a establecer grandes retos entre sus trabajadores (Rueda, 2007). Es por ello que se da paso a destacar varios periodos en los que estos cambios tecnológicos han alcanzado mayores dimensiones, profundidad y extensión en la industria y procesos productivos a lo largo del tiempo, lo cual se ha denominado revoluciones industriales (Cortés, 2021). En este sentido, se hará mención a cuatro de las grandes revoluciones que ha presentado la humanidad.

Históricamente, la Primera Revolución Industrial, surge durante la segunda mitad del siglo XVIII (1760-1840) en Inglaterra a causa del despliegue del pensamiento científico y técnico, provocado por las limitadas capacidades de producción de las fábricas para satisfacer el potencial del mercado y la presión competitiva la cual contribuyó al aumento de la producción mecanizada, así como a la expansión económica e industrial sin precedentes e incremento de la productividad, gracias al avance de las tecnologías (Chaves, 2004). Asimismo, considerando uno de los modelos neoclásicos de crecimiento exógeno desarrollado por Robert Solow en 1956, se plantea la relación entre el crecimiento del stock de capital, el crecimiento poblacional y los avances tecnológicos y su influencia en el nivel de producción, destacando que gracias a la incorporación de la tecnología surge el incremento de la eficiencia del factor trabajo y con ello un incremento de la producción (Morettini, 2009).

Seguidamente, para los años 70 del siglo XIX (1879-1914) nace la Segunda Revolución Industrial en los países más avanzados como Alemania y Estados Unidos en donde se llevaron a cabo los principales desarrollos tanto en química, como en electricidad y telefonía, dada la

necesidad de mejorar la producción, de satisfacer la progresiva demanda, la presión competitiva y minimizar los costos de producción, logrando estimular la racionalización y renovación de los procesos de fabricación de próxima generación (Castells, 2003; Topleva, 2018). Por tanto, las innovaciones técnicas centradas principalmente en nuevas fuentes de energía como el gas, el petróleo o la electricidad, nuevos sistemas de transporte y comunicación estimularon transformaciones en cadena que influyeron al factor trabajo, al sistema educativo y científico, a la forma de organización del trabajo, al consumo, e incluso la política (Villamizar, 2015).

Años más tarde, surge la tercera revolución industrial, liderada por Estados Unidos, Japón y la Unión Europea, sus inicios datan a mediados del siglo XX, siendo Jimmy Rifkin el ideólogo y principal promotor de esta visión de la sociedad, destacando los cinco pilares principales que caracteriza este suceso, el cambio para energías renovables, la transformación de patrimonio inmobiliario de cada continente en micro generadores de energía para almacenar energía renovables, el uso de hidrógeno y otras formas de almacenamiento en todas las edificaciones y toda infraestructura para almacenar energías intermitentes, uso de tecnologías de internet para transformar la red eléctrica de todo continente en una red de uso compartido que funciona como internet y efectuar la transición de toda la flota de transporte para vehículos movidos mediante células de combustible o eléctricos que pueden comprar y vender electricidad con una red de electricidad interactiva, continental e inteligente (Merse y Tula, 2013).

Además, dicha revolución se caracterizaba esencialmente por la utilización de procesos y productos apoyados en la informática y la automática, lo cual ha representado un cambio en cuanto a la manera en la que se produjeron las anteriores revoluciones, sin embargo, en la tercera revolución las innovaciones tecnológicas dirigen la producción y las economías se adaptan a ellas (Gómez et al., 2019). Por su parte, tanto Romer (1990); Romer y Rivera (1991) y Tirado (1995) sostienen que el crecimiento de los países depende principalmente de la mano de obra implementada en el sector de investigación y desarrollo y de la brecha tecnológica entre el país innovador y el país imitador, así como que la tasa de crecimiento de un país menos desarrollado presenta una relación creciente con la brecha tecnológica y el capital humano total de la economía, y una relación decreciente con la tasa de descuento (Vite, 2008). Igualmente, Grossman y Helpam (1991), Anghion y Howitt (1995) mencionan que el tema de imitación tecnológica tiene la capacidad de generar rendimientos crecientes a escala y un crecimiento a

largo plazo, demostrando que temas como incentivos producen esta asignación eficiente de innovación tecnológica.

Seguidamente, para el año 1997, Schumpeter plantea que la innovación es la forma de producir otras cosas combinando diferentes materiales y fuerzas, con miras a realizar nuevas combinaciones, considerando que tanto el crecimiento como el ciclo están altamente vinculados con el modo de producción capitalista y la clave de explicación del proceso innovador es la figura histórica del empresario, o emprendedor, por ende, los efectos de los cambios tecnológicos y sociales ejercen un impacto más decisivo y dinámico en las economías, es por ello que, estos factores inmateriales fueron denominados por el autor como "fuerzas o factores de desenvolvimiento económico o evolución económica" (Suárez, 2004).

Finalmente, para el año 2011 surge la cuarta revolución industrial promovida por el internet, la cual se caracteriza por una fusión de tecnologías que está desvaneciendo las líneas entre las esferas física, digital y biológica, destacando que la rapidez de los avances actuales no tiene precedentes históricos (Schwab, 2016). Además, la cuarta revolución está incorporándose a un ritmo exponencial, logrando cambiar casi todas las industrias en los todos los países, así como la ampliación de estos cambios refleja la transformación de sistemas completos de producción, gestión y gobernanza (Schwab, 2016). Por su parte, Amaro y Robles (2020) afirman que, en los últimos tiempos, el aparecimiento de las nuevas ciencias y tecnologías y la convergencia de diversas disciplinas, ha implicado innovaciones en la forma tradicional de la producción, el uso y dispersión de actuales de conocimientos.

Las primeras definiciones respecto a la competitividad comercial fueron planteadas por los economistas clásicos Adam Smith y David Ricardo quienes relacionan los factores de producción con el aprovechamiento de las ventajas comparativas. Desde sus comienzos, el término tiene relación con la apertura comercial, relacionándolo con la capacidad de un determinado país de insertarse exitosamente en el mercado internacional con el aprovechamiento de sus factores. Por su parte, Smith (1776) planteaba que el comercio era favorable en una nación al obtener del extranjero los bienes que de otro modo no puede producir internamente. Además, afirma que el comercio internacional toma sentido entre las naciones que cuentan con ventaja absoluta en la producción de distintos bienes, y si el mismo es libre y absoluto, admitiría a los ciudadanos obtener los beneficios de una mayor cantidad total de bienes que la que podrían poseer en una situación de autonomía.

Asimismo, a inicios del siglo XIX, David Ricardo (1817) en su obra denominada "Principios de política económica y tributación" desarrolla la teoría de la ventaja comparativa en la que señala que un país puede beneficiarse del comercio exterior incluso si carece de una ventaja absoluta sobre sus socios comerciales en la producción de bienes. Solo necesita tener una ventaja relativa en cualquier bien para venderlo en el extranjero, por tanto, cada nación deberá especializarse en la exportación de aquellos bienes en los cuales posea una ventaja comparativa, es decir, los bienes que se produzcan con un menor costo relativo comparado a otros países y al mismo tiempo, importarán los bienes en los cuales sean menos eficientes (Fontes et al., 2020).

Además, considerando las condiciones de competitividad dadas por la "dotación factorial" se apoyan en la condición del libre comercio para aumentar los beneficios del comercio internacional hacia adentro de las economías, dando paso al teorema Stolper-Samuelson (S-S) (1939) el cual postula que la retribución de los factores dependerá de los precios relativos de bienes, es decir, con el libre comercio la producción de bienes intensivos en trabajo en países relativamente abundantes en trabajo (capital) deben aumentar, lo cual se debe traducir en una ampliación relativa de salarios y en una disminución relativa de la renta de capital. Por ende, el libre comercio debería incrementar la participación salarial en países con mejores niveles de trabajo (Perdigon, 2020).

Consecutivamente, han surgido nuevas teorías respecto al comercio internacional, reiterando que la teoría de la ventaja comparativa ricardiana y sus implicaciones, componen la columna vertebral sobre la que está relacionada la teoría ortodoxa del comercio internacional, desde los primeros cambios neoclásicos hasta lo que se conoce como las nuevas teorías del comercio internacional, es así como Pereyra (2021) menciona que los autores neoclásicos apoyaban la teoría librecambista de la escuela clásica, los cuáles proporcionaban ciertos cambios innovadores al estudio de la teoría del comercio internacional.

Posteriormente, en la década de 1970, tratando de explicar una óptica diferente a las teorías neoclásicas, Eli Heckscher y Bertil Ohlin (H-O) (1977), desarrollaron una nueva teoría explicativa de las causas del comercio internacional, apoyada en la teoría de la ventaja comparativa ricardiana, evadiendo la teoría clásica del valor trabajo, manifestando que esta ventaja se basa en la implementación de los recursos de un país, el dote de factores de producción y la tecnología. Es decir, la acción mutua entre la abundancia y la intensidad con la cual son explotados dichos recursos, la fuente de ventajas comparativas (Medranda, 2021).

Por ende, un país al participar en escenarios de libre mercado en el comercio internacional logra optimizar su producción y consumo siempre y cuando especialice su economía (Ruiz, 2020).

Asimismo, Paul Krugman (1979) reconoce que la ventaja comparativa se encuentra influenciada por la interacción de los recursos de las naciones (factores de producción) y la tecnología de producción, los mismos que pueden desplazarse entre sectores. Es decir, a medida que la producción incrementa se genera una disminución de costos, favoreciendo así la oferta de productos y creando un beneficio al consumidor (Saz, 2021). Por otro lado, Home (2016) afirma que, la competitividad es un concepto complejo, cuyo recorrido formal histórico surge en la década de los 80 con los análisis de Michael Porter sobre la ventaja y estrategia competitiva, conocida como la principal capacidad de producción de bienes y servicios en mercados internos y externos de una economía.

Además, Valero (2020) define a la competitividad, como la capacidad de las industrias para innovar y mejorar la posición en el mercado. Igualmente, Michael Porter precisa este concepto partiendo de la definición de "Ventaja Competitiva" (1990) que consiste en el desempeño de un país, en los mercados competitivos y considera que la poca eficiencia de la competitividad reside en la baja capacidad que tienen las empresas de identificar esa ventaja competitiva y emplearla en las estrategias de las compañías. Asimismo, Porter, M. (1985) menciona que la ventaja competitiva abarca todo el sistema de valores, es decir, el conjunto de actividades que intervienen en la creación y uso de un producto y que tanto el intercambio cercano y constante con los proveedores como los canales de distribución y compradores es parte integral del proceso que crea y mantiene la ventaja.

Mientras que, distintas teorías plantean que la creación y sostenibilidad de las ventajas competitivas se explica por factores intraempresariales de recursos y capacidades para desarrollarlos como Barney (1991) quien señala que la ventaja competitiva de una organización requiere que sus procesos sean raros, valiosos, difíciles de imitar y tener pocos sustitutos (López et al., 2004). Así como Jean Tirole (1993), ganador del premio Nobel de Economía en el año 2014, que analiza en su libro "La teoría de la organización industrial" el valor de la innovación y la adopción de nuevas tecnologías como elementos transcendentales de la distribución del mercado competitivo (Home, 2016). Seguidamente, surge la teoría de los Clúster que según Porter (1999), son "concentraciones geográficas de empresas interconectadas que actúan en determinado campo" y tienen la finalidad de alentar la competencia y la cooperación entre ellas para obtener beneficios comunes, afectando la

competitividad de las empresas que lo conforman: aumentando su productividad, dominando la innovación y estimulando la formación de nuevas empresas (Home, 2016).

Sin embargo, Palmieri (2019) menciona que a partir del siglo XXI nacieron nuevas teorías en el estudio del comercio internacional, relacionados principalmente a los fenómenos de globalización, fragmentación de las cadenas de producción, control del comercio, y nuevas formas de calcular el "beneficio" de exportación de determinados bienes. Asimismo, respecto a los enfoques de complejidad económica de Hausmann se encuentran los trabajos originarios de Hausmann y Klinger (2007), quienes abordaron el tema de la diversificación a partir de la estructura del espacio de productos y la evolución de la ventaja comparativa revelada; demostrando que a partir del espacio de productos, aquellos productos que se encuentran en lugares densos del espacio de productos, muestran una especialización que les permite mejorar su ventaja comparativa en algún producto contenido o cercano a la densidad del espacio de bienes.

4.2. Evidencia empírica

En este apartado se detallan los principales resultados de estudios que relacionan la competitividad comercial con diversas variables, es por ello que para respaldar la presente investigación se establecen dos líneas de investigación: por un lado constan los estudios que determinan el efectos de las tecnologías de la información y comunicación y la competitividad comercial, obteniendo únicamente la presencia de una relación positiva de largo plazo, dada la falta de trabajos investigativos que demuestren la existencia de una relación negativa de las mismas. Como segunda línea se presentan los estudios empíricos que relacionan otras variables como la inversión extranjera directa (IED), la productividad y la formación bruta de capital (FBK) respecto a la competitividad comercial.

En la primera línea de investigación se encuentran las tecnologías de la información y comunicación (TIC) las cuales son consideradas como un factor clave para determinar el grado de competitividad comercial de un país. Rodríguez (2019) afirma que el desconocimiento de los múltiples beneficios que genera la incorporación de las TIC en las empresas y la incertidumbre ha generado que estas no logren ser competitivas en un medio en el cual se exige la optimización de procesos, la satisfacción de clientes en menor tiempo y sobre todo el incremento de ventas, es así que, si tan solo se comprendiera que las tecnologías dan paso a la eficiencia de las estructuras organizacionales, se lograría una reducción de la brecha digital existente por el poco aprovechamiento de las mismas. Es por ello, que existen múltiples

investigaciones que tratan de desarrollar este tema con la finalidad de extender su importancia y contribuir al crecimiento de las economías, las mismas que serán expuestas a continuación.

Por un lado, Lemus et al., (2020) mencionan que el grado de competitividad se encuentra altamente relacionado al nivel de asimilación de las TIC, es por ello que recomienda que estas sean incorporadas en la toma de decisiones y en la administración de sus unidades de producción. Así mismo, Gómez et al., (2021) empleando un método de estimación de datos panel durante el periodo 2000-2015 demuestra que tanto el nivel educativo, otras tecnologías como la banda ancha o las interrelaciones entre estos y otros, puedan tener una importante relevancia, confirmando la importancia de tomar ventaja de lo que el país puede ofrecer, como el conocimiento, el mismo que se puede ramificar desde la adopción de las TIC para la educación, como el diseño de centro de investigación binacionales.

Igualmente, Díaz y Gavilán (2020) plantean que gracias a la aplicación de TIC en las pequeñas y medianas empresas se logra la correcta toma de decisiones ofreciendo una conexión efectiva entre sus áreas operacionales y administrativas, teniendo claro cuáles son sus objetivos como organización, direccionando los resultados esperados. Así como Bravi y Murmura (2021) que al tratar de explicar el impacto de la industria 4.0 en las empresas manufactureras italianas mediante un estudio de caso múltiple cualitativo, con un procedimiento de diseño integrado señalan que la inversión en tecnologías industria 4.0 puede tener un impacto relevante puesto que, la transformación digital es un factor crítico de éxito para aquellas empresas que operan en un sector tradicional.

Por su parte, Peralta et al., (2021) mediante un muestreo aleatorio de 120 clientes de la empresa asesorada por el centro de Negocios de Arica, Chile estudian el uso de TICs y redes sociales, demostrando que, el 73% de los clientes usan las TIC, en un 68% el computador portátil o de escritorio, seguidamente el smartphone en un 73% y las redes sociales en un 81% destacando que Facebook es utilizado en un 70% para entregar información y noticias, un 53% a través de Whatsaap y en un 52% para el reclutamiento de trabajadores, considerando que la percepción de impacto que se tiene acerca de las redes sociales en la empresa es positiva para los procesos respecto a sus clientes, pero no sucede lo mismo cuando de procesos internos se trata. Probando que las empresas modernas han transformado significativamente el uso de dispositivos móviles, el uso de computadoras y demás medios electrónicos de comunicación, debido a que, han surgido nuevas tendencias necesarias en la comunicación comercial

electrónica, la misma que se ha convertido en un eje principal para la interculturalidad (Pikhart, 2020).

Igualmente, Sener y Delican (2019) en su estudio mediante un análisis de causalidad de panel entre 2007 y 2017, mencionan que existe causalidad unidireccional desde las exportaciones hasta la innovación y las tecnologías de la información y las comunicaciones a la competitividad en los países desarrollados y a los países en vías de desarrollo, pero se demuestra que los países desarrollados tienen una alta participación de productos de alta tecnología en el comercio exterior, mientras que los países en vías de desarrollo con productos de tecnología media y baja, evidenciando que los países desarrollados se centran en la innovación de procesos para obtener ventajas de costos y los países en vías de desarrollo, en la innovación de productos para aumentar la capacidad de exportación. A la par, se considera que la innovación toma un papel altamente importante y su efecto no se produce precisamente por la transición de exportación que presenten las empresas, sino también al desarrollo de la capacidad exportadora, demostrando que, aquellas empresas que son capaces de exportar a mercados extranjeros son más competitivas que aquellas que se centran únicamente a la exportación nacional (Gkypali et al., 2021).

Al mismo tiempo, Topleva (2018) menciona que los alcances tecnológicos de la Industria y la digitalización de las relaciones económicas crean una cadena de valor agregado, puesto que, las TIC inteligentes y los esfuerzos para extender el valor agregado generan módulos inteligentes de creación del valor entrelazado que optimizan la asignación efectiva de recursos y el desempeño ambiental a través de la cadena de suministro y combinación de la cadena de valor, destacando que, la creación de redes de valor complejas transforma el entorno competitivo y las relaciones de asociación de las empresas. De esta manera, el tema de la digitalización comercial toma relevancia en este aspecto, ya que esta ayuda a las Pymes a ser más productivas y crecer en el fomento de una mayor participación de las Pyme en una economía globalmente integrada (Sun, 2021).

En la segunda línea de investigación se relacionan las demás variables consideradas en el estudio que inciden en la competitividad comercial. Como primer estudio se tiene el presentado por Anwar y Sun (2018), que mediante un estudio para China durante el periodo 2005-2007 comprueban que la presencia de empresas extranjeras (IED), el aumento de la industria y el salario promedio impactan positivamente a la economía, contribuyendo a la calidad de las exportaciones. En un entorno parecido, Kim y Xin (2021), menciona que la adhesión de China a la Organización Mundial del Comercio (OMC), como los derrames de

IED de los países miembros de la Organización para la cooperación y el desarrollo económicos (OCDE) posterior a la era de la OMC, afectaron positivamente a la exportación de las empresas nacionales del país, lo cual ha generado mayor información industrial y difusión de conocimientos a las empresas. Por otra parte, Zhang (2021) menciona que los beneficios de la IED dependerán mucho de la capacidad de absorción del país receptor, así como la calidad del capital humano y la infraestructura que posea.

Igualmente, Arvin et al., (2021) al tratar de explicar el nexo causal a corto y largo plazo entre las TIC, el comercio internacional y la inversión extranjera directa (IED) en el crecimiento económico, mediante la aplicación de pruebas como DOLS, FMOLS y causalidad de Granger, destacan que tanto a corto como a largo plazo existe un fuerte nexo endógeno entre las variables, así como la existencia de causalidad bidireccional en cualquier combinación posible de las variables. Además, Contratista et al., (2020) menciona que aquellos países que dan un cumplimiento más estricto y eficiente a contratos y regulaciones comerciales internacionales atraen en mayor medida la IED. También consideran que la eficiencia de puertos e infraestructuras y la facilidad de comercio son factores importantes para la atracción de IED, así como temas de proteccionismo mediante patentes o ejecución legal de contratos, lo cual conlleva a mayores costos, de modo que se reducen las ganancias prospectivas, por ende, es menos probable que exista entrada de IED en estos países (Contratista et al., 2020).

Seguidamente, Arteaga et al., (2020) considerando un modelo de crecimiento impulsado por las exportaciones y los efectos sobre el crecimiento económico a través de la productividad, mediante técnicas de datos panel durante el periodo 1990-2017, señalan que las exportaciones a China presentan un efecto diferente al de las exportaciones mundiales en el crecimiento económico a las economías de América Latina por medio de la productividad, es decir, en el caso de América del Sur, las exportaciones a China presenta un impacto positivo pero un efecto negativo para los casos de México, América Central y el Caribe para el periodo posterior al que China ingresó en la Organización Mundial del Comercio (OMC), lo cual comprueba de forma general que el crecimiento de las exportaciones a China permite intensificar el carácter exportador primario de los países sudamericanos.

En la misma línea, Cieslik y Perteka (2021) siguiendo el modelo Ricardiano, prueban las medidas relativas de variedad de exportaciones basadas en datos comerciales a nivel de producto utilizando un panel de 132 países, incluyendo a 53 economías de ingresos bajos, demostrando que, un aumento de una unidad porcentual en la productividad relativa con

respecto al resto del mundo, se produce un aumento del 0.50% en el número de líneas de exportación activas. Al igual que Felipe y Lanzafame (2020) al tratar de explicar la evolución de las exportaciones de China durante las últimas tres décadas mediante un modelo de crecimiento impulsado por las exportaciones (ELG), demuestran que, el notorio crecimiento de China desde que surgieron las reformas se ha asociado igualmente a una tasa significativa de las exportaciones.

Finalmente, Depaz et al., (2019) mediante una metodología Bayesian Moving Average estudian los factores idiosincráticos de cada economía y cómo explican su diversificación exportadora a largo plazo, en donde de un total de 22 variables, únicamente 5 son las más relevantes para impulsar políticas de diversificación de exportaciones del país y su incremento, las cuales son: renta de recursos naturales; población, relacionada a la oferta laboral; la formación bruta de capital, que considera al incremento del stock de capital físico, quien da paso a una mayor especialización en las canastas exportadoras de las economías; así como la enseñanza secundaria; el crédito al sector privado y el capital humano. Por ende, es necesario mencionar que la diversificación exportadora de los países es relevante porque dan paso a una adecuada formulación a la creación e implementación de políticas económicas tanto para el corto como mediano y largo plazo orientado al fomento de la competitividad.

Por otro lado, Jara y Rodriguez (2021) mediante la aplicación del modelo Cobb Douglas demuestran que la variable formación bruta de capital es la única variable realmente significativa para el crecimiento de la economía, ya que, en el caso de Brasil para el año 2017, este presenta un mayor PIB real de América Latina, seguido de México y Argentina, debido al mayor número de importación y exportaciones, pero para el siguiente año este comportamiento cambió para el caso de Brasil y Argentina dado el desempleo y la disminución de la tasa de inflación lo cual provocó un déficit en la balanza comercial. Asimismo, Freire (2020) considerando la teoría de crecimiento económico de Solow, señala que la eficiencia con la que se emplee el capital (FBK) y el trabajo produce un efecto directo en la producción, en el caso de Ecuador cuando los factores toman un valor de 1% por trabajador la economía mejora en 0,69%. Además, Moreno et al. (2019) al pretender identificar los determinantes de las exportaciones de servicios de telecomunicaciones, informática y de información para los países de la OCDE mediante un modelo de datos panel para el periodo 2006-2014, considera a la formación bruta de capital como principal determinante del incremento de las exportaciones.

5. Metodología

5.1.Tratamiento de los datos

5.1.1. Análisis de los datos

En la presente sección, es necesario mencionar aquellos materiales que fueron empleados en el desarrollo de la presente investigación, como primero se encuentra el programa estadístico Stata manejado para procesar y analizar los datos, con el propósito de transformarlos en información y extraer conclusiones congruentes. Conjuntamente, una computadora, una memoria USB, CD, carpetas. Asimismo, para el desarrollo de la presente investigación se utilizó información estadística recopilada de la base de datos World Development Indicators (WDI) proporcionada por el Banco Mundial (2021). Y de acuerdo a la disponibilidad de datos de las variables consideradas, el presente estudio se delimitó para 13 países de América Latina, entre ellos se encuentran: Argentina, Brasil, Colombia, Costa Rica, Chile, Ecuador, El Salvador, Guatemala, México, Perú, Paraguay, Nicaragua y Uruguay. Así mismo, los datos se encuentran distribuidos de forma anual que cubren un periodo de 20 años que parte desde 2000 hasta 2019.

Así mismo, las variables empleadas en la investigación fueron: como variable dependiente, la competitividad comercial y para su representación se han considero los datos de las exportaciones de bienes y servicios presentada en dólares a precios constantes de 2010, la cual requerirá una transformación logarítmica para un mejor análisis. Así mismo, como variable independiente las tecnologías de la información y comunicación y para ampliar el análisis se incluyeron variables de control como: la entrada de inversión extranjera directa (IED), productividad en su forma logarítmica, representada por el PIB per cápita y finalmente la formación bruta de capital. En la Tabla 1 se encuentra detallada cada una de las variables mencionadas.

Tabla 1. Descripción de Variables

Tipo de variable	Variable y Notación	Medición	Definición
Dependiente	Exportaciones de bienes y servicios (COMP)	US$ a precios constantes de 2010	Mide el valor de todos los bienes y demás servicios de mercado prestados al resto del mundo.

Independiente	Tecnologías de la información y la comunicación (TIC)	Porcentaje del total de importaciones de bienes tecnológicos	Equipos de telecomunicaciones, audio y video; informático y afines; los componentes electrónicos; y demás bienes de la tecnología de la información y las comunicaciones. Se excluyen los programas informáticos.
Control	Inversión Extranjera Directa, entrada neta de capital (IED)	Porcentaje del PIB	Entrada neta de inversiones para obtener un control de gestión duradero de una empresa que funciona en un país que no es el del inversionista.
	PIB per cápita (PROD)	US$ a precios constantes de 2010	Es el producto interno bruto dividido por la población a mitad de año. El PIB es la suma del valor agregado bruto de todos los productores residentes en la economía más todo impuesto a los productos, menos todo subsidio no incluido en el valor de los productos.
	Formación bruta de capital (FBK)	Porcentaje del PIB	Mejoramientos de terrenos; adquisiciones de planta, maquinaria y equipo, y la construcción de carreteras, ferrocarriles y obras afines, incluidas las escuelas, oficinas, hospitales, viviendas residenciales privadas, y los edificios comerciales e industriales.

Nota. Elaboración propia.

El Banco Mundial (2020) establece una clasificación de las economías del mundo en cuatro grupos de acuerdo a su nivel de ingresos: alto, medio alto, medio bajo, y bajo. En este caso, únicamente se ha considerado a tres de estos grupos de acuerdo a la muestra de países tomada, aquellos países que cuentan con un INB per cápita mayor a $12 535 corresponden al umbral de ingresos altos, así mismo aquellos que cuenten con un INB per cápita entre $4 046 y $12 535 forman parte de los países con ingresos medios altos y, finalmente, aquellos que presentan un INB per cápita entre $1 036 y $4 045 cuentan con un ingreso medio bajo, tal como se lo demuestra en la Tabla 2. Esta clasificación se basa en el ingreso nacional bruto (INB) per cápita calculado mediante el método Atlas. Dicha clasificación se encuentra determinada por dos factores, por un lado, el ingreso nacional bruto (INB) per cápita del país, que puede cambiar de acuerdo al crecimiento económico, la inflación, los tipos de cambio y la población y, por otro lado, el umbral de clasificación los cuales se ajustan anualmente según la inflación usando el deflactor de los derechos especiales de giro (DEG).

Tabla 2. Clasificación Atlas

Umbral	INB per cápita, Julio 2019/USD	Países
Ingreso alto	más de 12 535	Chile, Uruguay.
Ingreso medio alto	entre 4 046 y 12 535	Argentina, Brasil, Colombia, Costa Rica, Ecuador, Guatemala, México, Perú, Paraguay.
Ingreso medio bajo	entre 1 036 y 4 045	Nicaragua, El Salvador.

Nota. La Tabla 2 representa los intervalos de ingreso nacional bruto que cada país alcanza y cómo este permite catalogarlos en los tres tipos de umbrales.

La Tabla 3 reporta el resumen de los estadísticos descriptivos correspondientes a las variables incluidas en el modelo para 13 economías de América Latina en el periodo 2000-2019, mostrando los valores de la media, la desviación estándar, los valores mínimos y máximos y el total de las observaciones tanto individuales (N), grupales (n) y temporales (T), observando un modelo de datos panel perfectamente balanceado con la información obtenida para todos los años y países, con un total de 260 observaciones para todas las variables, 13 datos temporales que representan al número de países y una dimensión de 20 secciones transversales, que refleja el número de años considerados en la investigación.

La competitividad comercial, presentó una media de 6,680 y una mayor desviación estándar entre países (9,97 e+10) que en manera general (1,000 e+11) y dentro de cada país (2,900 e+10), además, se sugiere su aplicación logarítmica para un mejor análisis. En cuanto a las tecnologías de la información y comunicación, estas presentaron una media de 9,611 y una mayor desviación estándar a nivel general (5,165) que entre países (4,546) y dentro de los países (2,744). Para el caso de la inversión extranjera directa se cuenta con una media de 3,369; una desviación estándar mayor a nivel general (2,481) que entre países (1,916) y dentro de países (1,659). Asimismo, la productividad con una media de 1,917; con una desviación estándar mayor a nivel general (2,991) que entre países (0,796) y dentro de países (2,891). Finalmente, la formación bruta de capital con una media de 20,711 y con una desviación estándar mayor a nivel general (3,911) que entre países (3,116) y dentro de países (2,509).

Tabla 3. Estadísticos Descriptivos

Variable		Promedio	Desviación Estándar	Mínimo	Máximo	Observaciones
Competitividad comercial	General	6,68e+10	1,00e+11	1,60e+09	4,92e+11	N = 260
	Entre		9,97e+10	3,49e+09	3,30e+11	n = 13
	Dentro		2,90e+10	-4,2e+10	2,29e+11	T = 20
Tecnologías de la información y comunicación	General	9,6106	5,16506	2,4201	31,8190	N = 260
	Entre		4,54591	4,5416	17,5875	n = 13
	Dentro		2,74381	0,3266	23,8422	T = 20
Inversión extranjera directa	General	3,3694	2,48152	-5,0072	11,7897	N = 260
	Entre		1,91666	0,8489	6,68223	n = 13
	Dentro		1,65948	-2,4867	10,9510	T = 20
Productividad	General	1,9174	2,99083	-11,8548	9,64864	N = 260
	Entre		0,79569	0,7173	3,6231	n = 13
	Dentro		2,89109	-10,8610	10,2939	T = 20
Formación bruta de capital	General	20,7114	3,91072	10,8539	33,6017	N = 260
	Entre		3,11570	16,7890	27,2106	n = 13
	Dentro		2,50964	10,6358	27,1025	T = 20

Nota. Elaboración propia con datos del Banco Mundial (2021).

5.1.2. Estrategia econométrica

La presente investigación tiene como objetivo evaluar la relación entre las tecnologías de la información y comunicación y la competitividad comercial en 13 países de América Latina, empleando datos de panel en el periodo 2000-2019. En este sentido, la estrategia econométrica está clasificada en tres partes para dar cumplimiento a cada objetivo específico planteado.

Objetivo específico 1: *Analizar la evolución y correlación de la incorporación de las tecnologías de la información y comunicación sobre la competitividad comercial en los países de América Latina durante el periodo 2000-2019, mediante análisis gráfico*.

Para dar cumplimiento al objetivo 1 se realizaron gráficos de evolución y correlación, mediante el uso de datos del Banco Mundial (2021) tales como la incorporación de las tecnologías de la información y comunicación como variable independiente, las variables de control como la inversión extranjera directa, la productividad y la formación bruta de capital, respecto a la competitividad comercial, variable dependiente, la misma que viene representada por las exportaciones de bienes y servicios, esta requerirá de una transformación logarítmica para un mejor análisis, todo ello para los países de América Latina en el periodo 2000-2019 con el fin de medir su grado de asociación. Para ello, se calcularon los valores promedio de la serie histórica de los países, considerando su nivel de ingresos para su correcta representación. Las tecnologías de la información y comunicación se encuentran ubicadas en el eje de las

abscisas (X) de los gráficos y la competitividad comercial se encuentran situadas en el eje de las ordenadas (Y).

Objetivo específico 2: *Estimar la relación de largo plazo entre las tecnologías de la información y comunicación y la competitividad comercial en los países de América Latina durante el periodo 2000-2019, mediante la prueba de cointegración de Westerlund.*

Para dar cumplimiento al objetivo específico 2, se empleó una metodología econométrica detallada de la siguiente manera: Primero, se estimó una regresión base entre las variables tecnologías de la información y comunicación y competitividad comercial. La regresión base también fue aplicada por Rodríguez (2019) y Lemus et al., (2020). La relación que se presenta se encuentra detallada en la ecuación (1).

$$\text{Log (competitividad comercial)}_{it} = (\alpha_0 + \beta_0) + (\text{tecnologías de la información y comunicación})_{1it} + (U_{it} + V_{it}) \quad \textbf{(1)}$$

En donde $\text{Log (competitividad comercial)}_{it}$ representa la competitividad comercial, siendo la variable dependiente expresada en su forma logarítmica, $(\alpha_0 + \beta_0)$ como intercepto del modelo con datos de panel, el mismo que refleja el valor que adquiere Y cuando el valor de todas las demás variables es 0, $(\text{tecnologías de la información y comunicación})_{1it}$ como la variable independiente que y $(U_{it} + V_{it})$ es el término de error del modelo con datos panel. Además, para ampliar el análisis se plantea la ecuación **(2)** incluyendo las variables de control a la ecuación **(1)**, observándose de la siguiente manera:

$$\text{Log (competitividad comercial)}_{it} = (\alpha_0 + \beta_0) + (\text{tecnologías de la información y comunicación})_{1it} + (\text{inversión extranjera directa})_{2it} + \text{Log (productividad)}_{3it} + (\text{formación bruta de capital})_{4it} + (U_{it} + V_{it}) \quad \textbf{(2)}$$

Las variables incluidas denotan como: inversión extranjera directa, productividad en su forma logarítmica y la formación bruta de capital y ε_t es el término de error del modelo con datos panel que representa a todas las variables que afectan a la competitividad comercial pero que no han sido incluidas en el modelo. Así mismo, la "i" que se encuentra como subíndice en cada variable, tanto para la ecuación **(1)** y **(2),** representa la i-ésima unidad transversal (país) y t subíndice a la unidad temporal (años). Esta formulación permite la combinación de múltiples parámetros individuales y temporales, dichas variables también fueron consideradas en los trabajos de Arvin et al., (2021); Arteaga et al., (2020); Cancelo y Vázques (2020).

Posteriormente, se aplicó el test de Haussman (1978) para determinar el uso de efectos fijos o aleatorios, obsérvese en la Tabla 9, ubicada en Anexo 1, obteniendo en este caso efectos aleatorios. Dicha prueba ha sido empleada en la investigación de (Contratista et al., 2021). Seguidamente, se aplica la prueba de colinealidad y multicolinealidad de los factores de inflación de la varianza (VIF) las mismas que dan paso a verificar que las variables independientes del modelo no se encuentren relacionados entre sí. Para ello, los valores de las variables consideradas en el modelo deben tomar un valor inferior a 0,80; lo cual indica que no existe multicolinealidad, así como los valores de los coeficientes del VIF de las mismas deben ser inferiores a 10 y su tolerancia lejana a 0 para considerar que no existe problema de multicolinealidad. En este caso, no se presentan problemas de colinealidad ni multicolinealidad entre las variables consideradas, obsérvese en las Tabla 10 y Tabla 11, respectivamente, ubicadas en el Anexo 1.

Consecutivamente, para comprobar si existen problemas de autocorrelación y heterocedasticidad en las variables se utilizó el test de Wald (2000) y Wooldridge (2002). En cuanto a la prueba de Wald, se establece que, la hipótesis nula se muestra como $\sigma_i^2 = \sigma_i^2$ para todo i=1…N, en donde N representa a todos los países considerados en el estudio. Asimismo, si se cuenta con autocorrelación y heterocedasticidad, es necesario estimar un modelo de mínimos cuadrados generalizados (GLS), incluyendo los efectos fijos y aleatorios con la finalidad de eliminar estos problemas, en este caso existió únicamente problemas de autocorrelación. En cuanto a la prueba de Wooldridge se indica el nivel de autocorrelación que presenta el modelo, rechazando la hipótesis nula de no autocorrelación de primer orden, dado que los resultados de Prob>Chi2 es 0.0000, inferior al 5%, por ende, el modelo no cuenta con problemas de autocorrelación, obsérvese en la Tabla 12 y Tabla 13, ubicadas en el Anexo 1. Dichas pruebas también fueron aplicadas en investigaciones desarrolladas por Dávila et al., (2014) y Chiatchohua et al., (2020).

Por otro lado, para cumplir con la condición de homogeneidad, es decir, demostrar si las pendientes son rectas o paralelas se empleó la prueba de homogeneidad de Pesarán y Yamagata (2008), en este caso se demuestra la existencia de homogeneidad dado su valor de p menor al 5%. Seguidamente, se utilizó la prueba de dependencia de las secciones transversales (CD) de (Pesarán, 2004) y (Pesarán, 2015) lo cual evitará que los resultados a obtenerse sean sesgados e inconsistentes y sobre todo a determinar si los valores de las unidades transversales dependen de otras unidades transversales, para ello, se establece la ecuación **(3)** y **(4)**:

El estadístico CD de Pesarán (2004) se presenta de la siguiente manera:

$$CD = \sqrt{\frac{2T}{N(N-1)}}\left[\sum_{t=1}^{N-1}\sum_{j=i+1}^{N}\hat{\rho}_{ij}\right] \rightarrow \text{N (0,1)} \quad \textbf{(3)}$$

Mientras que el estadístico CD de Pesarán (2015) presenta un ligero cambio, observándose de la siguiente manera:

$$CD = \sqrt{\frac{2}{N(N-1)}}\left[\sum_{t=1}^{N-1}\sum_{j=i+1}^{N}\sqrt{T}\hat{\rho}_{ij}\right] \rightarrow \text{N (0,1)} \quad \textbf{(4)}$$

Tanto para la ecuación **(3)** y **(4),** se establece que N representa el número de secciones transversales (países) considerados en el modelo, T el periodo y $\hat{\rho}_{ij}$ indica la correlación por pares ordenados que pertenecen a las secciones transversales en cada periodo, obsérvese en la siguiente ecuación **(5)**:

$$\hat{\rho}_{ij} = T^{-1}\sum_{i=1}^{T}\varepsilon_{it}\varepsilon_{jt} \quad \textbf{(5)}$$

En donde, $\varepsilon_{it}\varepsilon_{jt}$ representan los residuales escalados de las regresiones específicas por Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) por cada sección transversal (país), i, tomará valores de 1 a N, (i=1, 2, 3… N).

Asimismo, para comprobar la existencia de raíz unitaria en el modelo, se debe considerar la existencia de dependencia en las secciones transversales y homogeneidad de la pendiente se debe elegir las pruebas de raíz unitaria de segunda generación, de no ser el caso, se aplica las pruebas de raíz unitaria de primera generación. En este caso, se consideraron tres pruebas de segunda generación para lo cual se emplean las pruebas de Herwartz y Sredenburg (2008), la prueba de Pesarán (2007) y de Breitung (2000) para las cuáles se incluyen la dependencia de las secciones transversales. Además, se plantea que la hipótesis nula se rechaza si p-valor es inferior a 0,05, es decir, la serie no es estacionaria, mientras que si p-valor toma un valor superior a 0,05 se acepta la hipótesis nula, es decir, la serie es estacionaria y se considera que al menos uno de los paneles presenta raíz unitaria. Para su representación se establece la siguiente ecuación:

$$y_t = \propto_0 + \lambda y_{t-1} + \propto_1 t + \sum_{i=2}^{p}\beta_j y_{t-i-1} + \varepsilon_t \quad \textbf{(6)}$$

En donde, y_t simboliza la serie que contiene raíz unitaria, t es la intersección que captura el efecto de la tendencia del tiempo, p la longitud del desfase y ε_t el error gaussiano. Posteriormente, se usó el test de cointegración de Westerlund (2007) con enfoque bootstrap para comprobar el equilibrio a largo plazo, el cual toma en cuenta la posible dependencia entre

las secciones transversales y cualquier ruptura estructural existente en la relación de largo plazo. Para ello, se considera que, si el valor de p es menor a 0.05 se rechaza la hipótesis nula de no existencia de cointegración, si es mayor a 0.05 se acepta la hipótesis nula, y con primeras o segundas diferencias se corrige el modelo aceptando la hipótesis alternativa de cointegración.

La hipótesis nula y alternativa de esta prueba se divide en cuatro estadísticos como son los de media grupal y los de todo el panel. Los de media grupal (Gt y Ga,) prueban si las series están cointegradas o no en al menos un país; y, los de todo el panel (Pt y Pa) prueban si las series están cointegradas o no en todos los países. Este enfoque ha sido empleado para estimar la relación de largo plazo entre las variables, en los trabajos investigativos desarrollados por Landa (2019) y Ja (2022).

$$Log(competitividad\ comercial)_{i.t} = \delta_i d_t + \alpha_i(Log(competitividad\ comercial)_{i.t-1} - \beta_i(tecnologías\ de\ la\ información\ y\ comunicación)_{i.t-1}) + \sum_{j=1}^{pi} \alpha_{it-j} + \sum_{j=-qi}^{pi} \gamma_{ij}(tecnologías\ de\ la\ información\ y\ comunicación)_{i.t-j} + \varepsilon_{i,t} \quad \textbf{(7)}$$

De acuerdo a la ecuación **(7)**, δidt representa la trayectoria de la variable en el tiempo, αi el término constante, t=1, …, T representa los periodos de tiempo, i=1, …, N el número de países y el término d_t es el componente determinista. Se supone que el vector k-dimensional de $tecn_{i.t}$ es aleatorio e independiente de $\varepsilon_{i,t}$, por lo que se admite que estos errores son independientes a través de i y t. Asimismo, tomando en cuenta la presencia de dependencia transversal, se ajusta la regresión de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO):

$$\Delta y_{it} = \sum_{j=1}^{Pi} \alpha_{ij} \Delta y_{i,t} + \sum_{j=-qi}^{Pi} y_{ij}\, \Delta x_{i,t-j} + \hat{e}_{it} \quad \textbf{(8)}$$

Después de formar el vector $\widetilde{w}_t = (\hat{e}_t \ldots . \Delta x_t)$, en donde $\hat{e}_t$ y Δx_t representan los vectores de observación sobre $\hat{e}_{it}$ y $\Delta x_{i,t-j}$ respectivamente. Asimismo, se obtuvieron muestras de bootstrap $W_t^* = (W_t^*, \Delta x_t^*)$, muestreado con sustitución el vector residual centrado.

$$\widetilde{W}_t = \widetilde{W}_t - \frac{1}{T-1} \sum_{j=1}^{T} \widetilde{W}_j \quad \textbf{(9)}$$

Además, se formó la muestra de bootstrap Δy_{it}^*, obteniendo la construcción de la versión bootstrap del error u_{it}, demostrada en la siguiente ecuación:

$$u_{it}^* = \sum_{j=0}^{Pi} \hat{Y}_{ij}\, \Delta x_{it-j}^* + e_{it}^* \quad \textbf{(10)}$$

Seguidamente, se generó Δx_{it}^{*} de manera recursiva de u_{it}^{*}, así como lo indica la siguiente ecuación:

$$\Delta y_{it}^{*} = \sum_{j=0}^{Pi} \hat{\alpha}_{ij}\, \Delta y_{it-j}^{*} + u_{it}^{*} \qquad \textbf{(11)}$$

Y finalmente, se creó y_{it}^{*} y x_{it}^{*} con la hipótesis nula impuesta, obteniendo la siguiente ecuación:

$$y_{it}^{*} = y_{i0}^{*} + \sum_{j=1}^{t} \Delta y_{it}^{*} \;\text{ y }\; x_{it}^{*} = x_{i0}^{*} + \sum_{j=1}^{t} \Delta x_{it}^{*} \qquad \textbf{(12)}$$

Dada la muestra de bootstrap y_{it}^{*} y x_{it}^{*} se obtuvo el bootstrapped de la prueba de errores. Una vez comprobada la relación de cointegración entre las variables, se procede a obtener el valor del vector de cointegración de las mismas mediante los estimadores FMOLS de media grupal propuestos por Pedroni (2001), los cuales determinan el tamaño de cointegración del vector. El mismo enfoque también fue utilizado por Cortés (2021); Alcarraz (2020) y Ortiz (2019). Además, permite eliminar los problemas de autocorrelación, es decir, las estimaciones logran ser más confiables. La ecuación **(13)** plantea dicha relación:

$$Log\,(competitividad\ comercial)_{it} = \alpha_i + \delta_i(tecnologías\ de\ la\ información\ y\ comunicación)_{i,t} + \sum_{j=p}^{p} Y_{i.j}\,\Delta(tecnologías\ de\ la\ información\ y\ comunicación)_{i.t-j} + \mu_{i.t} \qquad \textbf{(13)}$$

Donde $lcomp_{it}$ representa la competitividad comercial, T simboliza los periodos de tiempo, i=1, …, N el número de países y, p=1 es el número de retardos y avances en la regresión FMOLS, mientras δ_i mide el cambio de la competitividad comercial cuando las tecnologías cambian. De los coeficientes δ y los valores t se obtienen los valores promedio en todo el panel utilizando el método de los promedios grupales.

Objetivo específico 3:

Examinar la causalidad entre las tecnologías de información y comunicación y la competitividad comercial en los países de América Latina durante el periodo 2000-2019, mediante la prueba de causalidad de Granger.

Para dar cumplimiento al objetivo 3 se utilizó la prueba de causalidad de Granger (1988) desarrollada por Dumitrescu & Hurlin (2012), para probar la causalidad en conjuntos de datos de panel, la misma que permitirá determinar la hipótesis nula de no causalidad en el sentido de Granger para datos en panel, la cual se pueden presentar dos situaciones, la primera ser unidireccional, donde una variable causa a la otra, o ser bidireccional, donde las dos

variables se causan mutuamente. Dicha metodología también fue empleada en varios trabajos investigativos como en los desarrollados por Sener y Delican (2019); Salinas (2021); y Caibellote (2021). Para su representación, se establece la siguiente ecuación **(14)**:

$$(Log\ (competitividad\ comercial))_{it} = \propto_i + \sum_{k=1}^{k} \gamma i^{(k)}\ (Log(competitividad\ comercial))_{it-k} + \sum_{k=1}^{k} Bi^{(k)}\ (tecnologías\ de\ la\ información\ y\ comunicación)_{it-k} + \varepsilon_{it} \quad \textbf{(14)}$$

Donde, βi = $\beta i^{(1)}$, …, $\beta i^{(k)}$; αi denota los efectos que se corregirán en las dimensiones de tiempo; k representa órdenes de retraso, además ser igual para cada una de las unidades de la sección transversal, donde el panel se encuentra equilibrado, $\gamma i^{(k)}$ y $\beta i^{(k)}$ son los parámetros de retraso y pendiente que se diferencian entre grupos, de igual manera se supone que los parámetros son constantes en el tiempo.

6. Resultados

6.1. Objetivo específico 1

Analizar la evolución y correlación de la incorporación de las tecnologías de la información y comunicación sobre la competitividad comercial en los países de América Latina durante el periodo 2000-2019, mediante análisis gráfico.

6.1.1. Análisis de la evolución de las variables

La Figura 1 ilustra la evolución de las tecnologías de la información y comunicación medida por las TIC (% del total de importación de bienes) y la competitividad comercial estimado por las exportaciones de bienes y servicios (US$ a precios constantes de 2010) cuyos datos fueron obtenidos del Banco Mundial (2021) para 13 países de América Latina, periodo 2000-2019. Para ello, se obtuvieron datos promedio de la serie histórica de los países, logrando así una nueva base de datos promedios, lo cual permitió realizar las figuras. Observando que, las tecnologías de la información y comunicación presentan notables fluctuaciones a lo largo del periodo tomando un valor promedio de 24,75 en el año 2000 y un valor máximo en el año 2005 siendo este de 25,30 y finalmente para el año 2019 presenta un valor promedio de 24,57.

Sin embargo, en el periodo 2002-2006 presenta una notable mejora pasando de un promedio de 24,60 a 25,30 puntos esto debido al incremento en inversión de tecnologías de la información y comunicación que presentaban los países, esto a causa de la Red Latinoamericana de Portales Educativos (RELPES) creada en 2004 como un acuerdo de cooperación regional en políticas de informática educativa, mediante el uso de TIC en la educación. Pero para los siguientes 3 años (2007-2008) se produce una caída de 0,52 puntos, pasando de 25,30 a 24,78 producto de un avance poco homogéneo de los países puesto que, la incorporación de TIC ha sido baja en ciertas economías. Asimismo, se puede evidenciar que para los próximos años 2009-2010 existen leves incrementos de 0,12 puntos para seguidamente presentar reducciones parecidas en los siguientes años, evidenciando que la adquisición de tecnologías de la información y comunicación en dicho periodo fue en decremento por los países de América Latina.

Por otro lado, respecto a la competitividad comercial se observa que ha existido un comportamiento creciente a lo largo del periodo de estudio pasando de un promedio de 24,50 puntos del año 2000 a 25,25 puntos al año 2019, en donde únicamente entre el año 2008-2009 presenta una ligera reducción de 0,10 puntos pasando de 24,90 a 24,80 puntos a causa de la crisis financiera mundial, destacando que generalmente las exportaciones de los países ha ido

en constante incremento debido a la participación de los productos primarios en la exportación de América Latina hacia el mundo principalmente en la primera década del periodo de estudio.

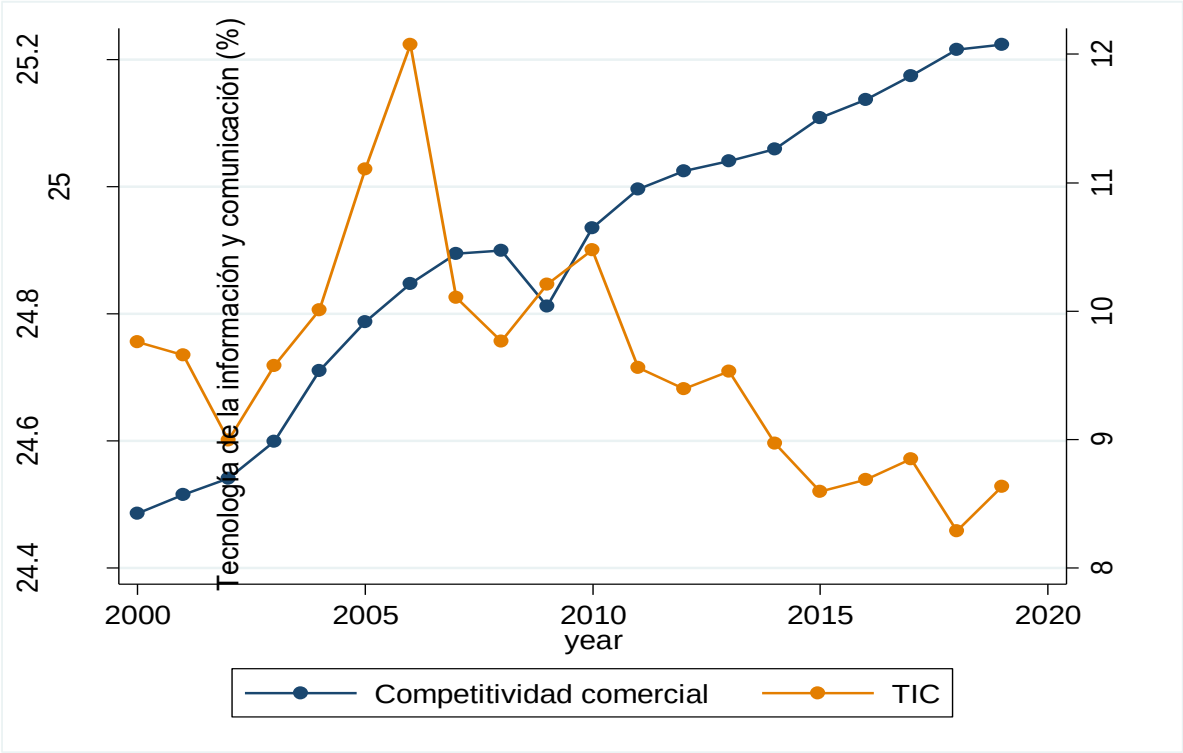


Figura 1. Evolución de la competitividad comercial y las tecnologías de la información y la comunicación de América Latina, periodo 2000-2019.

Seguidamente, la Figura 2 muestra la evolución de las variables de control consideradas (inversión extranjera directa, productividad medida por el PIB per cápita y la formación bruta de capital) para 13 economías de América Latina que fueron empleadas para medir de mejor manera el modelo. Por un lado, se observa que todas las variables presentan grandes fluctuaciones con el paso del tiempo, destacando que tanto la inversión extranjera directa (IED) como la formación bruta de capital (FBK) presentan un comportamiento similar.

En lo que respecta a la inversión extranjera directa, panel (a), registra una variación aproximada de 0,40 puntos porcentuales en el periodo 2000-2019 pasando de 2,50% a 2,90%, dicho comportamiento se explica por el hecho que los países de América Latina poseen recursos naturales en abundancia tanto en el sector minero como de hidrocarburos, esto en el caso de Brasil, Colombia y Ecuador, siendo el mayor atractivo para los inversores. Para los primeros 3 años 2000-2003 se presenta una reducción de la IED esto a causa de la crisis política y económica en Argentina y su efecto en toda la región.

Consecutivamente, pasado el año 2003, surge su elevado crecimiento llegando a 4,80% en 2008 motivado por el sector manufacturero, el sector servicios y especialmente por el sector

recursos naturales que estaban en manos de empresas privadas. Posteriormente, para el periodo 2009-2012 su crecimiento es aún más notorio logrando su punto máximo de 4,95% puesto que existió una recuperación de las economías desarrolladas, así como el impulso del sector recursos naturales, sector manufacturero y automotriz. Caso contrario ocurre en los siguientes años, dado su notoria reducción llegando a 2,80% en el año 2019 causada por las reducciones de la inversión en los sectores naturales, como el caso del sector minero a consecuencia de la caída de los precios de los minerales.

En cuanto a la productividad, panel (b), presenta un comportamiento poco variado durante el periodo 2000-2019, puesto que se obtiene un cambio mínimo creciente de 0,02 pasando de 8,88 a 8,90 puntos, esto puede deberse a la gran brecha productiva existente entre países, puesto que ciertas economías presentan valores considerables positivos, mientras que otros toman valores contrarios, esto da paso a que existan grandes diferencias entre los países de América Latina y principalmente en comparación con otros países no pertenecientes al grupo en mención.

Por otro lado, se destaca que para los primeros 3 años se presenta una reducción de 0,06 obteniendo un valor aproximado de 8,82 puntos, siendo este el valor más bajo que toma a lo largo del periodo de estudio. Además, en los siguientes años ha ido presentando leves fluctuaciones alcanzando un máximo aproximado de 8,91 puntos, pero para el año 2015 toma un valor menor, siendo de 8,85 puntos y finalmente ha ido presentando leves fluctuaciones condicionadas a grandes desigualdades en la región relacionadas principalmente con lo socioeconómico, localización geográfica, bajos niveles educativos, empleos informales así como la ausencia de cambios estructurales encaminados a la innovación y a una producción más intensiva en conocimiento.

Asimismo, la formación bruta de capital, panel (c), presenta notables cambios durante todo el periodo 2000-2019 pasando de 19 a 17 puntos porcentuales. En los primeros 8 años ha ido en constante incremento llegando a un punto máximo de 23,90% para seguidamente en el año 2009 disminuir en 4, 40% tomando un valor de 19,50% debido a la crisis internacional conocida como la Gran Recesión. Mientras que, para los dos siguientes años 2010-2011 esta presentó mejoras debido a un incremento de las inversiones privadas correspondientes al sector construcción, productos metálicos y a maquinaria y equipo. Finalmente, para 2012-2019 presenta constantes decrementos dada las disminuciones de inversiones de capital.

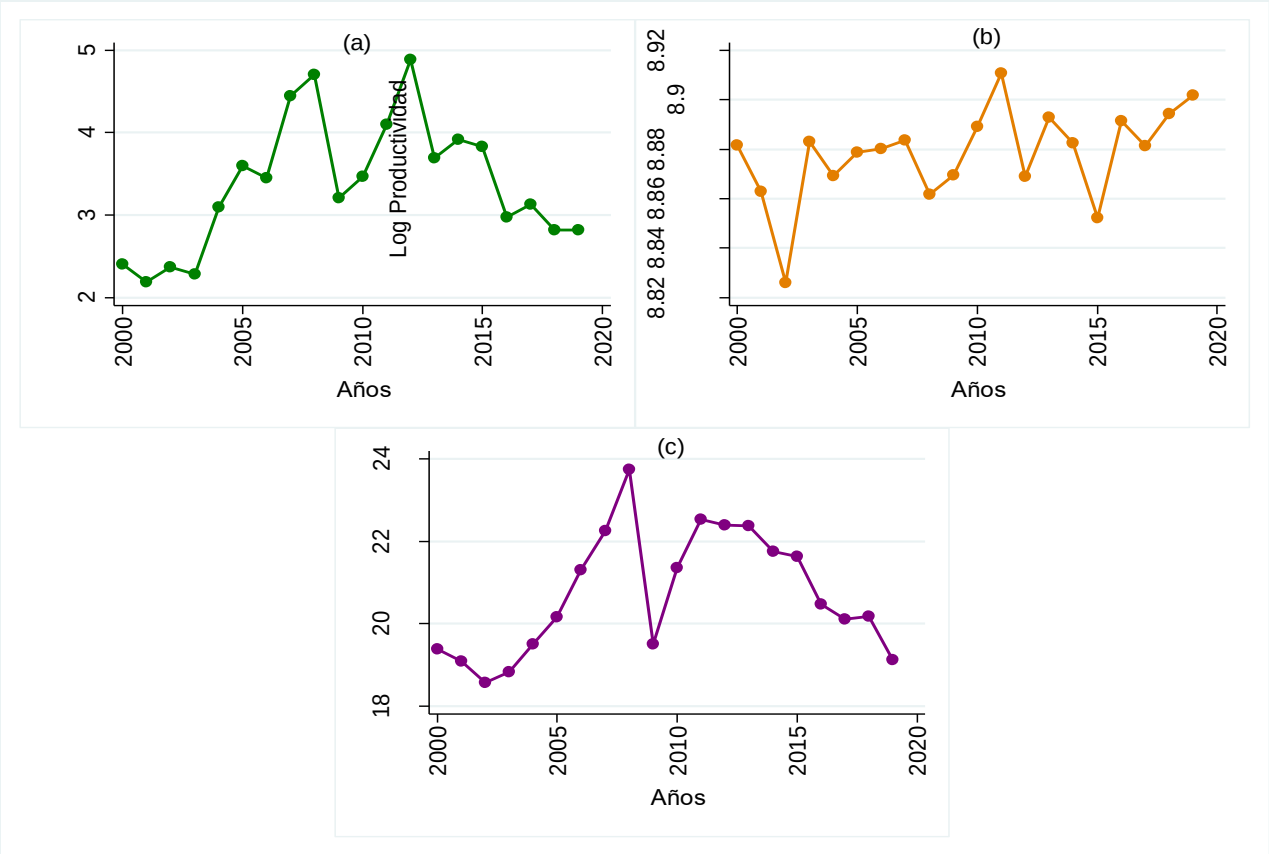


Figura 2. Evolución de las variables de control en América Latina, periodo 2000-2019.

6.1.2. Análisis de correlación de las variables

Después de haber analizado el comportamiento de las tecnologías de la información y comunicación y la competitividad comercial para América Latina, periodo 200-2019, se da paso a la representación de la correlación de las variables con la finalidad de analizar el ajuste y dirección de las mismas usando gráficos de dispersión con la finalidad de cumplir con la segunda parte del objetivo. En la Figura 3 se muestra la correlación entre la competitividad comercial en su forma logarítmica y las tecnologías de la información y comunicación en forma porcentual, en 13 países de América Latina periodo 2000-2019. La competitividad comercial se encuentra representado en el eje de las ordenadas (Y), mientras que las tecnologías de la información y comunicación en el eje de las abscisas (X).

En este sentido, se videncia que el ajuste de las variables presenta una pendiente negativa, lo que implica, que existe una correlación negativa poco ajustada, es decir, a medida que las tecnologías de la información y comunicación aumentan, la competitividad comercial disminuye, lo cual puede ser explicado por los bajos niveles de tecnología adquiridos, así como la amplia brecha tecnológica existente entre países, la ineficiente aplicación de las mismas en

los sistemas productivos y la existencia de otros factores que han permitido explicar de mejor manera la competitividad comercial como el aumento de la demanda internacional de materias primas como es el caso de China.

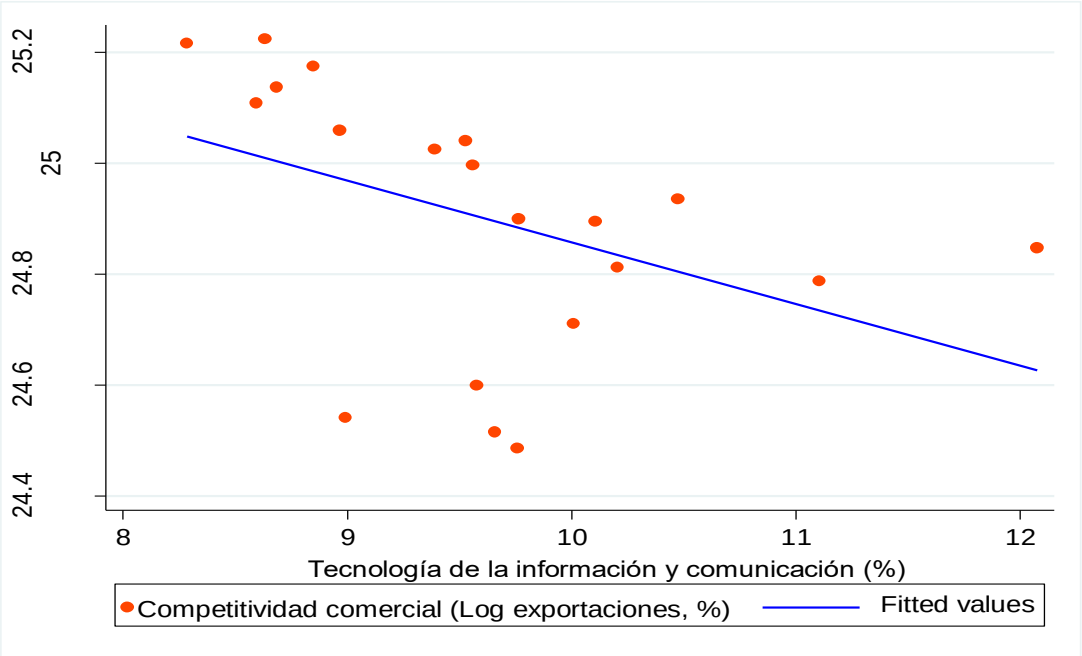


Figura 3. Correlación de la competitividad comercial y las tecnologías de la información y la comunicación de América Latina, periodo 2000-2019.

Seguidamente, en la Figura 4, se presenta en el panel (a) que la inversión extranjera directa (IED) y la competitividad comercial presentan una correlación positiva y significativa, medianamente ajustada, es decir, a medida que la IED incrementa la competitividad comercial tiende a aumentar, esto se puede explicar porque las exportaciones de los países latinoamericanos dependen en gran medida de la inversión extranjera directa para poder ser incrementadas. La entrada de la inversión extranjera directa (IED) a los países ha promovido su actividad económica con mayor intensidad en las variables de crecimiento de los mismos, en este caso se ve reflejado en las exportaciones. Además, los beneficios que las economías receptoras de IED puedan presentar se encuentra condicionados a su nivel de desarrollo, especialmente en sus mercados financieros, es decir, los impactos resultan mucho más visibles en las economías desarrolladas que en las economías en vías de desarrollo, el mismo que ha permitido que aquellos países receptores logren absorber las tecnologías que las empresas extranjeras invierten.

Por otra parte, en el panel (b) se encuentra la representación de la productividad y la competitividad comercial, observando que existe una correlación positiva y significativa, medianamente ajustada, puesto que a medida que la productividad incrementa la

competitividad comercial también lo hace, esto se debe principalmente a una mejora en la utilización de recursos en la producción logrando un mayor nivel de eficacia. Asimismo, se espera que la naturaleza de los empleos cambie notoriamente para continuar con el crecimiento económico mediante las exportaciones de bienes y servicios, ya que las respuestas institucionales son claves como es el caso de las inversiones en competencias, para fomentar la productividad de los trabajadores, así como la conciliación a empleos formales y así obtener un mayor nivel competitivo.

Finalmente, en el panel (c) se representa la formación bruta de capital (FBK) y la competitividad comercial, las cuales muestran una correlación positiva y significativa poco ajustada, es decir, a medida que la FBK incrementa la competitividad comercial tienden a aumentar puesto que, se comprueba el hecho que para obtener una mejora en las economías mediante las exportaciones suplen las necesidades de subsistir a una economía abierta a la competencia internacional mediante una mayor asignación de inversión a los sistemas de producción ya sea mediante infraestructura o maquinaria.

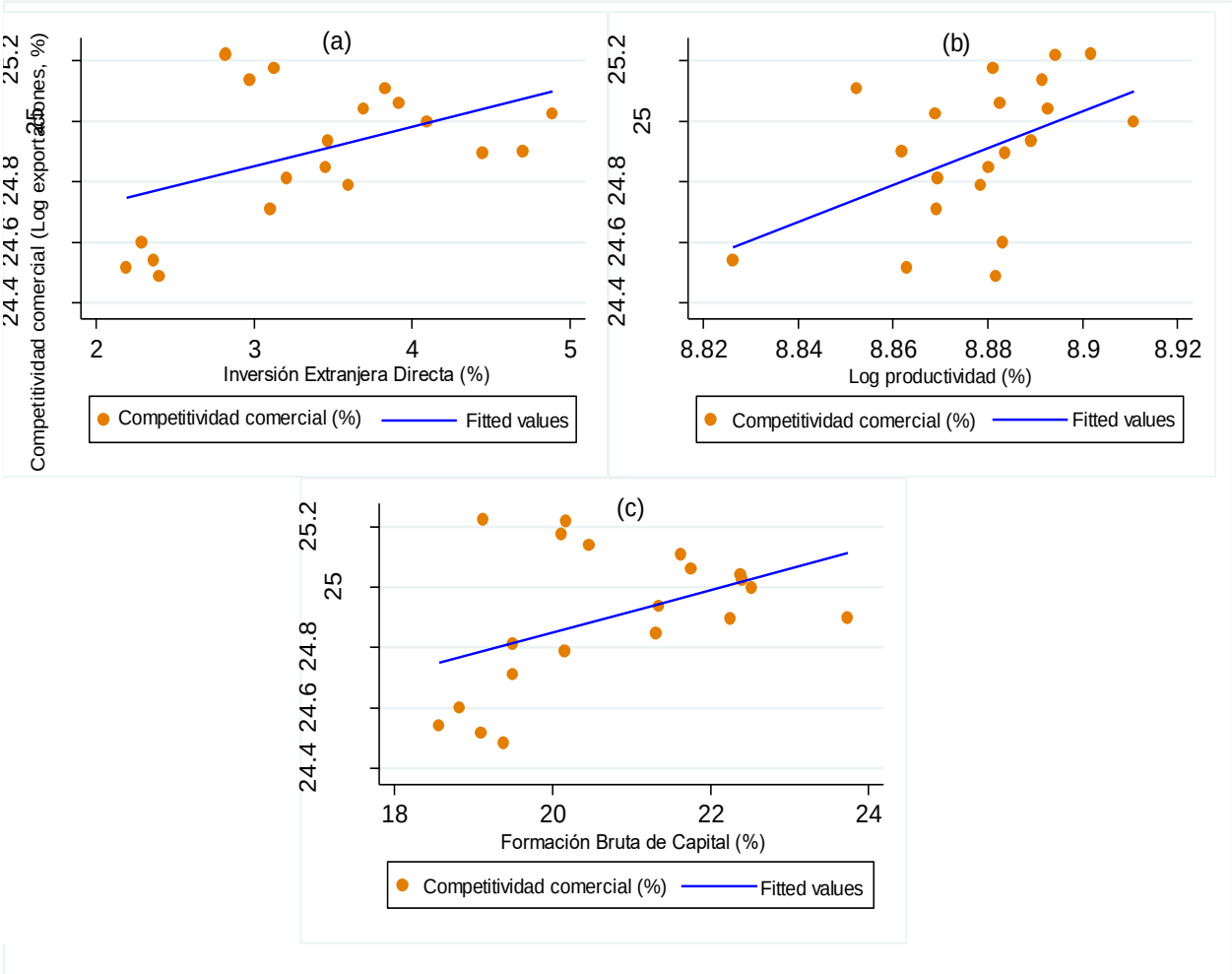


Figura 4. Correlación de la competitividad comercial con la inversión extranjera directa, el PIB per cápita y la formación bruta de capital de América Latina, periodo 2000-2019.

6.2. Objetivo específico 2

Estimar la relación de largo plazo entre las tecnologías de la información y comunicación y la competitividad comercial en los países de América Latina durante el periodo 2000-2019, mediante la prueba de cointegración de Westerlund.

Para dar cumplimiento al segundo objetivo, primeramente, se aplicó el Test de Hausman (1978) para determinar la aplicación de un modelo de efectos fijos (FE) o efectos aleatorios (RE), cuando se habla de efectos fijos se hace referencia al efecto específico individual correlacionado con las variables independientes, mientras que los efectos aleatorios son los efectos específicos individuales que no están correlacionados con las variables independientes. En este caso, dados los resultados presentados en la Tabla 9, ubicada en el Anexo 1, dada la probabilidad de chi2 de 0,89 (mayor a 0,05) se acepta la hipótesis nula y se asume una estimación de efectos aleatorios, los mismos que tienden a presentar consistencia y proporcionar una mejor relación entre la competitividad comercial, las tecnologías de la información y comunicación, la inversión extranjera directa, la productividad y la formación bruta de capital.

Seguidamente, se realizaron algunas pruebas básicas para identificar y corregir posibles problemas que pueda presentar la base de datos de Panel, como colinealidad, multicolinealidad, autocorrelación y heterocedasticidad, dichos resultados se encuentran presentados en el Anexo 1. Una vez corregidos los problemas presentados en la base de datos mediante la aplicación de un modelo de Mínimos Cuadrados Generalizados (GLS) se procede a determinar las demás pruebas necesarias para el cumplimiento del presente objetivo.

Por una parte, al considerar que la interacción entre países mediante distintas conexiones en una red económico-social pueden generar una dependencia transversal entre países, es necesario detectar si se presenta dependencia transversal en el panel de datos con el fin de evitar insesgades e inconsistencia en los mismos. Para ello se realizó la prueba de dependencia transversal en los sectores transversales CD de Pesarán (2004) para determinar si una unidad de análisis (país) depende del comportamiento de otro. Es así que de acuerdo a los resultados presentados en la Tabla 4, la competitividad comercial, las tecnologías de la información y comunicación, la inversión extranjera directa, la productividad y la formación bruta de capital muestran un valor probabilístico p inferior al 5% lo cual indica que se rechaza la hipótesis nula de interdependencia transversal de las secciones transversales, afirmando que un cambio que presente un país repercute en el resto de países considerados en la muestra.

Dicha dependencia entre los países de la región de América Latina, se explica por la existencia de acuerdos e intereses en común como región, lo cual hace que los países que la conforman se encuentren íntimamente relacionados, ya sea por temas culturales, religiosos, económicos o políticos, lo cual conlleva a que dicha interacción sea cada vez más fuerte entre países, lo cual ha logrado mejoras tanto económicas, sociales y tecnológica. Según Held y McGrew, 2003 el tema de la globalización manifiesta una transformación en la escala de la organización humana que enlaza comunidades distantes y expande el alcance de las relaciones de poder a través de regiones y continentes de todo el mundo. Así como Stiglitz (2010) quien afirma que el tema de la globalización ha permitido reforzar el uso de los avances tecnológicos que han permitido la disminución de los costes de transporte y de la comunicación, así como la mejora de los flujos de bienes y servicios, capitales e información, dadas las reducciones de las barreras comerciales.

Tabla 4. Prueba de Dependencia Transversal en las Secciones Transversales CD-test (2004)

Variables	CD-test	P-Value	Average Joint T	Mean p	Mean Abs (p)
Competitividad comercial	36,856	0,000	20,00	0,92	0,93
Tecnologías de la información y comunicación	2,134	0,033	20,00	0,05	0,32
Inversión Extranjera Directa	3,251	0,001	20,00	0,08	0,28
Productividad	-3,197	0,001	20,00	-0,08	0,28
Formación bruta de capital	12,162	0,000	20,00	0,31	0,42

Nota. Elaboración propia con datos del Banco Mundial (2021).

Una vez comprobado que todas las variables incluidas en el modelo presentan dependencia transversal, se da paso a la estimación de las pruebas de raíz unitaria de segunda generación como la prueba de Herwartz y Siedenburg (2008), Pesarán (2007) y Breitung (2000) con la finalidad de analizar la estacionariedad de las variables, estableciendo que las variables no son estacionarias por niveles, existiendo la presencia de raíz unitaria, por ello fue necesario dar paso a un cuarto orden de integración a un nivel de significancia del 1% para los 13 países de América Latina con el fin de lograr eliminar el efecto tendencial a través del tiempo, estableciendo que los resultados obtenidos son consistentes al aplicar cuartas diferencias. Dichos resultados se encuentran representados en la Tabla 5.

Tabla 5. Resultados de las Pruebas de Raíz Unitaria de Segunda Generación

Grupo	Variables	Herwartz y Siedenburg (2008)		Pesarán (2007)		Breitung (2000)	
		Niveles	Cuarta diferencia	Niveles	Cuarta diferencia	Niveles	Cuarta diferencia
América Latina	Competitividad comercial	1,783	-1,759*	-1,845*	-15,119*	0,929	-6,460*
	Tecnologías de la información y comunicación	-0,812	-1,719*	-2,630*	-15,513*	-1,884*	-5,991*
	Inversión extranjera directa	-1,971*	-2,261*	-6,455*	-15,695*	0,746	-6,295*
	Productividad	-2,551*	-2,733*	-7,734*	-15,695*	0,156	-5,295*
	Formación bruta de capital	-1,041	-1,758*	-1,923*	-14,804*	1,014	-6,575*

Nota. ***, **, * denotan significancia estadística al 1%, 5% y 10%.

Posteriormente, una vez aplicadas las pruebas de raíz unitaria de segunda generación con un cuarto orden de integración, determinamos la relación de equilibrio de largo plazo de las variables mediante un modelo autorregresivo de corrección de errores (VEC) calculado mediante la prueba de cointegración de Westerlund (2007) en presencia de dependencia transversal de datos panel con enfoque bootstrap. En este sentido, en la Tabla 6 se reporta los resultados de dicha prueba, la cual muestra los estadísticos de las pruebas Gt y Ga que se basan en que al menos una unidad transversal (país) está cointegrada mientras que las pruebas Pt y Pa indican que todo el panel está cointegrado, es decir, agrupan la información de todas las unidades transversales.

Por lo cual, considerando los valores absolutos de P-valor de Gt, Pt y Pa inferiores al 5% permiten afirmar que se rechaza la hipótesis nula de no cointegración, demostrando que existe una fuerte cointegración y equilibrio a largo plazo entre las variables consideradas, es decir, tanto las tecnologías de la información y comunicación, la inversión extranjera directa (IED), la productividad y la formación bruta de capital (FBK) generan cambios directos en la competitividad a largo plazo en las economías de América Latina. Lo cual da paso a afirmar que la inserción de tecnologías de la información y comunicación en las economías latinoamericanas contribuye a impulsar la innovación, el crecimiento económico, generar fuentes de empleo, aumentar la productividad, potenciar la competitividad, entre otros beneficios.

Tabla 6. Resultados de la Prueba de Cointegración de Westerlund (2007)

	Estadístico	Valor	Z-valor	P-valor
Global	Gt	-8,991***	-24,585	0,000
	Ga	-9,459	0,212	0,584
	Pt	-28,257***	-17,702	0,000
	Pa	-10,146***	-1,988	0,023

Nota. *** denotan significancia estadística al 1%, 5% y 10%.

Posteriormente, una vez demostrada la existencia de una relación de equilibrio a largo plazo entre las tecnologías de la información y comunicación, la inversión extranjera directa (IED), la productividad y la formación bruta de capital (FBK) con la competitividad comercial en los 13 países de América Latina, se realiza el método de los FMOLS propuesto por Pedroni (2001) el cual indica que si el vector de cointegración tiende a infinito tanto positivo o negativo, la contundencia del vector es mayor y si la tendencia se acerca a cero esta será menor. Además, dicha prueba causa estimaciones imparciales de elasticidades en el largo plazo, convirtiendo a las variables en las más eficientes con la finalidad de obtener estimadores óptimos de cointegración.

En la Tabla 7 se proporcionan los resultados de la prueba FMOLS, que de acuerdo al valor beta, todas las variables presentan significancia estadística, dado su valor estadístico t superior a 2. En cuanto a las tecnologías de la información y comunicación se evidencia que está relacionado positivamente con la competitividad comercial a largo plazo, lo que involucra que una mejora de una unidad de tecnologías de la información y comunicación conlleva a un aumento de 12,25% en la competitividad comercial a largo plazo. Esto implica que las tecnologías de la información y comunicación juegan un papel importante en la mejora de la competitividad comercial porque aquellas empresas latinoamericanas que adoptaron mayores tecnologías en sus procesos productivos han logrado incrementar su nivel competitivo en los mercados internacionales dado su evolución significativa de innovación, incorporación de redes digitales, cambios en sus modelos de negocios, entre otros.

Del mismo modo, ocurre con las variables de control inversión extranjera directa, productividad y formación bruta de capital, las mismas que están relacionadas positivamente con la competitividad comercial a un nivel de significancia del 5%. En concreto un crecimiento en una unidad de inversión extranjera directa conduce a una mejora de 4,30% en la competitividad comercial a largo plazo en los países latinoamericanos. Este resultado se debe principalmente a que los sectores de manufacturas, servicios y recursos naturales presentaron mayores niveles de entradas de inversión extranjera directa.

Por su parte, la productividad al presentar una mejora de 1% conlleva a que la competitividad comercial lo haga en 1,89% a largo plazo en América Latina, debido a que, las mejoras en la productividad han permitido aumentar los rendimientos de las empresas, combatir crisis, desempleo, inflación y la obtención de productos altamente competitivos. Finalmente, al incrementarse la formación bruta de capital en una unidad permite que la competitividad comercial aumente en 4,83% a largo plazo, lo que indica que entre mayor infraestructura (FBK) cuentan las empresas, los países de Latinoamérica alcanzan mejores niveles competitivos, por ende, la inversión en infraestructura desempeña un rol decisivo en el establecimiento de condiciones básicas para el crecimiento de largo plazo mediante el aumento de las exportaciones, los cuales permiten alcanzar mejores niveles competitivos.

Tabla 7. Resultados de la Prueba de los Modelos FMOLS de Pedroni (2001)

Dirección	Beta	Estadístico-t
Tecnologías de la información y comunicación→ Competitividad comercial	0,09	12,25***
Inversión Extranjera Directa→ Competitividad comercial	0,02	4,30***
Productividad→ Competitividad comercial	0,03	1,89*
Formación bruta de capital → Competitividad comercial	0,01	4,83***

Nota. *** denotan significancia estadística al 1%, 5% y 10%. Todas las variables cuentan con diferencia de cuarto grado.

6.3. Objetivo específico 3

Examinar la causalidad entre las tecnologías de información y comunicación y la competitividad comercial en los países de América Latina durante el periodo 2000-2019, mediante la prueba de causalidad de Granger.

Finalmente, luego de haber obtenido las relaciones a largo plazo y poder dar cumplimiento al tercer objetivo específico se utiliza el test de causalidad de Granger (1969) para datos panel desarrollado por Dumitrescu & Hurlin (2012) para asegurar robustez, considerando la dependencia transversal se introduce el bootstrap que permite determinar los datos estacionarios a través del uso de herramientas de cada sección transversal de cada panel. Bajo este criterio, se pueden presentar dos escenarios, el primero puede ser de tipo unidireccional, es decir, una variable explica a la otra, o el segundo escenario que puede ser bidireccional en donde ambas variables logran explicarse mutuamente, es decir, la variable dependiente logra explicar a la independiente y la variable independiente a la dependiente. Se

rechaza la hipótesis nula cuando P-valor es inferior a 0,05 de que no existe causalidad y se acepta la hipótesis alternativa de que existe causalidad.

En cuanto a la aplicación económica, la causalidad es considerada como un supuesto inherente a toda política o decisión económica ya que se pretende definir políticas o modelos de acuerdo a los resultados obtenidos a favor de las economías (Lorente, 2018). En este caso, el test permite evidenciar si los comportamientos tanto de las tecnologías de la información y competitividad como la competitividad comercial a lo largo del periodo considerado en el análisis pueden predecir una a la otra. Por tanto, según los resultados, representados en la Tabla 8, se demuestran que, se rechaza la hipótesis nula, aceptando la hipótesis alternativa de causalidad dado su valor de P inferior al 5%, por tanto, se comprueba que existe causalidad bidireccional entre las variables, por tanto, ambas variables se causan mutuamente.

En este sentido, se permite afirmar que la competitividad comercial da paso a la incorporación de tecnologías de la información y comunicación en los países de América Latina, en el periodo 2000-2019, así como las tecnologías de la información y comunicación causan la competitividad comercial. En cuanto a la implicación económica, se puede afirmar que la inclusión de las tecnologías representa un alto dinamismo exportador de las naciones permitiendo situarlas en un mejor nivel competitivo en los mercados mundiales dado el aumento de oportunidades, capacidades y eficiencia obtenida en la producción. Por otro lado, el incremento de las exportaciones permite que las economías mejoren y capten mayores recursos para lograr adquirir e implementar mayor cantidad de tecnologías y así convertirse en economías cada vez más globalizadas.

Casas et. al, (2014) mencionan que, en algunos países, especialmente en los países sudamericanos, los cambios de regímenes políticos en el siglo XXI y los procesos de democratización que se han experimentado, han permitido un nuevo posicionamiento del Estado y un cambio de discurso respecto a la importancia de la ciencia, la tecnología e innovación para los proyectos nacionales de desarrollo, lo cual dado paso a que diversos organismos internacionales continúen ejerciendo una decisiva influencia en los países, difundiendo y generando recomendaciones para la formulación y diseño de políticas que contribuyan a su incorporación.

Asimismo, respecto a las variables de control se determina la existencia unidireccional que va desde la inversión extranjera directa a la competitividad comercial, por lo cual se

rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa de causalidad, esto se explica porque la inversión extranjera directa constituye un factor importante para el desarrollo de las economías puesto que da paso a una mejor dinamización de las mismas con el resto del mundo. Además, se conoce que para aquellos países que reciben este tipo de financiamiento se convierte en un elemento sustancial para el mejoramiento de las capacidades productivas lo cual se ve reflejado en el aumento de la competitividad comercial, ya que se cuenta con mayor capital para la explotación de recursos.

Mientras que la competitividad comercial y la productividad y viceversa no presentan una relación causal dado su valor de P superior al 5% al igual que las exportaciones con la formación bruta de capital e inversamente, esto puede deberse a que la productividad puede ser causada por factores externos a las exportaciones como los factores de producción (tierra, capital y trabajo), así como el caso de las exportaciones que esta dependen principalmente del tipo de cambio, inflación, aranceles, entre otros, más no de la productividad como tal, al menos esto no sucede para el caso de América Latina.

Tabla 8. Causalidad de Granger

Dirección	W-bar	Z-bar	P-valor	Conclusión
Competitividad comercial→ Tecnologías de la información y comunicación	8,7317	12,1358	0,0000	Existe relación causal
Tecnologías de la información y comunicación→ Competitividad comercial	6,0019	7,2146	0,0000	Existe relación causal
Competitividad comercial→ Inversión Extranjera Directa	3,5144	2,7302	0,3000	No existe relación causal
Inversión Extranjera Directa→ Competitividad comercial	3,9554	3,5251	0,0000	Existe relación causal
Competitividad comercial →Productividad	4,1392	3,8566	0,2000	No existe relación causal
Productividad→Competitividad comercial	4,2394	4,0372	0,2000	No existe relación causal
Competitividad comercial→ Formación bruta de capital	2,9300	1,6765	0,7000	No existe relación causal
Formación bruta de capital→ Competitividad comercial	4,3502	4,2368	0,1000	No existe relación causal

Nota. P-valor >0,05 señala el rechazo de la hipótesis nula y P-valor <0,05 indica la hipótesis alternativa. Todas las variables cuentan con cuarta diferencia.

7. Discusión

7.1.Objetivo específico 1

Analizar la evolución y correlación de la incorporación de las tecnologías de la información y comunicación sobre la competitividad comercial en los países de América Latina durante el periodo 2000-2019, mediante análisis gráfico.

En las últimas décadas las tecnologías de la información y comunicación han presentado un comportamiento cíclico en América Latina dado a que los países en consideración presentan diferentes comportamientos a causa del poco desarrollo homogéneo y la baja incorporación de tecnologías en los procesos productivos, lo cual no ha permitido una correcta automatización de procesos para mejorar la productividad afectando así su competitividad comercial. Estos resultados son respaldados por el informe de la Comisión Económica de América Latina y el Caribe (2021) que sostiene que la región de estudio presenta una amplia heterogeneidad entre los países y entre grupo de individuos dada su condición económica, demográfica y geográfica, demostrando que, la adopción de tecnologías emergentes y la digitalización de producción sigue presentando retos a mejorar la productividad y una mejor posición de la región en la economía digital.

Dichos resultados concuerdan con Ahmed et al., (2021) puesto que afirman que en las últimas décadas los países en desarrollo de América Latina y el Caribe cuentan con una incorporación de TIC menor, especialmente en aquellas economías con falta de educación, lo cual ha permitido sugerir la inversión masiva en infraestructura en TIC e incentivos fiscales y subsidios lucrativos a los inversores en dicho sector. Asimismo, Bravi y Murmura (2021) destacan que la inversión en tecnologías tiene un impacto económicamente relevante, puesto que la transformación digital es un factor crítico de éxito para aquellas empresas que operan en un sector tradicional y así lograr una mejor posición competitiva en los mercados. Asimismo, Nayak et al., (2021) señalan que las tecnologías emergentes han entrado en la gama de recursos que las empresas necesitan para pronosticar y administrar activamente y así lograr una ventaja competitiva.

Además, Rodríguez (2019) afirma que el desconocimiento de los múltiples beneficios que genera la incorporación de las TIC en las empresas y la incertidumbre ha generado que estas no logren ser competitivas en un medio que se exige la optimización de procesos, la satisfacción de clientes en menor tiempo y sobre todo el incremento de ventas. Es así que, si tan solo se comprendiera que las tecnologías dan paso a la eficiencia de las estructuras

organizacionales, se lograría una reducción de la brecha digital existente por el poco aprovechamiento de las mismas.

En cuanto a la competitividad comercial se demuestra que con el paso del tiempo las economías de América Latina consideradas, han ido en constante crecimiento gracias a la participación de los productos primarios en las exportaciones, y el incremento de demanda por parte de China, evidenciando que los países de la región dependen económicamente de las exportaciones de sus materias primas. Además, de que aquellos países que cuentan con tecnología avanzada logran mayores rendimientos lo cual produce que sus niveles de exportación sean mayores, por ende, es necesario que las economías vayan a la par cuando a tecnologías se refiere con la finalidad de reducir la brecha tecnológica y exportadora.

En este sentido, dichos resultados difieren con los de Edo et al., (2020) quienes afirman que en el caso de los países de África subsahariana, los ingresos totales de exportación han ido en constante decremento durante la última década debido a la tendencia a la baja de los precios en los mercados mundiales de los productos primarios exportados por estos países. Así mismo lo evidencian Franke et al., (2021) y Feenstra y Sasahara (2018) quienes mencionan que los países latinoamericanos no muestran fortalecimiento en su papel como exportadores dada la amenaza competitiva de China lo cual generó desplazamiento de ventas internacionales de Brasil y México durante el periodo 2001-2016, lo cual ha dado paso a que los países latinoamericanos pierdan participación en el mercado con sus socios comerciales a lo largo del tiempo.

Asimismo, respecto a las variables de control como la inversión extranjera directa (IED), la productividad y la formación bruta de capital (FBK) se obtiene un comportamiento cíclico para los países de América Latina a lo largo del periodo de estudio. Por un lado, la IED registra relevantes fluctuaciones ocasionadas por la ampliación de la demanda de países asiáticos, principalmente de China, incentivando a muchas empresas, especialmente al sector extractivo a invertir en nuevos proyectos dentro de la región, así como el auge de precios de los recursos naturales, la crisis financiera mundial y las reducciones de flujos en el sector minero. Por tanto, se afirma que, la IED de América Latina ha presentado cambios significativos con el paso del tiempo lo cual ha permitido que las economías sean cada vez más competitivas, pese a las condiciones presentadas en los últimos periodos.

En este sentido, los resultados concuerdan con los que presentan Kuznetsov et al., (2020) quienes afirman que mediante datos del Fondo Monetario Internacional (FMI) se

muestra que la participación española en el stock total de IED es alta en muchos países de América Latina, en el caso de Bolivia se cuenta con 23,6% de estas, así como 17,30%; 16,90% y 10,90% para Argentina, Uruguay y México, respectivamente. Asimismo, Zhang (2021) evidencia que los efectos de promoción de la IED en el caso de China hacia África son superiores principalmente en exportaciones e industrialización, por tanto, el tema de la inversión produce que los países anfitriones logren obtener redes de producción internacionales y enfrentar dificultades como la falta de capital.

En cuanto a la productividad, se muestra un comportamiento variado a lo largo del tiempo, dado el desempeño heterogéneo de las economías, causado por una elevada demanda de sus principales productos a mercados financieros internacionales y a un bajo dinamismo en las economías debido a la reducción de la demanda interna, la baja demanda agregada externa y la fragilidad de los mercados financieros internacionales, pero de forma general esta ha sido positiva para las economías de estudio, lo cual refleja que la productividad de los países conlleva a que las economías sean cada vez más eficientes y con ello lograr un mayor crecimiento.

Dichos resultados son contrarios a lo que demuestran Garone et al., (2020) ya que evidencian que en las últimas décadas la productividad a nivel empresa en América Latina y el Caribe ha sido relativamente baja. La falta de información de alta calidad y más completa a nivel micro ha limitado la posibilidad de identificar los factores que contribuyen a la baja productividad, que principalmente proviene de intervenciones a pequeña escala. Por ende, se destaca la importancia que adopta la productividad para el crecimiento económico, puesto que, en la actualidad la productividad es conocido como un impulsor clave de la productividad agregada.

Por su parte, la formación bruta de capital (FBK) muestra significativas fluctuaciones explicado por los leves incrementos de la inversión en el sector construcción y la diferencia de los niveles de inversión en FBK en los países, ya que si bien es cierto, la construcción se muestra como el componente prevaleciente de la inversión, lo cual dio paso al incremento de la participación del componente maquinaria y equipo, permitiendo una mayor incorporación de contenido tecnológico en la inversión, lo cual fue favorable para dinamizar la productividad y el crecimiento económico como tal.

Dichos resultados coinciden con los obtenidos por Suárez et al., (2019) respecto a la dotación de infraestructura (FBK), ya que señala que a pesar de los bajos niveles de inversión,

el acceso a los servicios de infraestructura mejoró en gran medida en América Latina y el Caribe entre el periodo 2000-2015, sin embargo, la región se mantiene rezagada con respecto a los países desarrollados, aunque existan mayores niveles de acceso en el sur de Asia y África. Asimismo, Hickey et al., (2020) mencionan que el tema del gasto en capital juega un papel importante en muchas pequeñas economías, ya que, si este es menor, conduce a disminuciones del stock de capital público lo cual produce un efecto negativo en la competitividad de las economías.

Respecto a los resultados de correlación, se muestra que existe una correlación negativa entre las tecnologías de la información y comunicación y la competitividad comercial en los países de América Latina, dadas las reducciones de inversión en TIC, por ende, la implementación de estos procesos prácticos no han sido posibles, ya que, la competitividad de las empresas se fundamenta principalmente por la optimización de procesos, la misma que suele darse con la mejora en las condiciones de producción (TIC) para la mejora en procesos susceptibles de ser automatizados o simplificados.

Los resultados difieren a los obtenidos por Elia et al., (2021) ya que demuestran que tanto las tecnologías digitalizables y las capacidades digitales favorecen la mejora de las exportaciones de las empresas. En este sentido, Pikhart (2020) menciona que la competitividad de las empresas en la actualidad se encuentra relacionada de manera crucial con la manera en la que se comunican con sus socios comerciales tanto interna como externamente. Asimismo, Huaman (2020) concuerda con lo mencionado anteriormente, señalando que el uso de las redes sociales (TIC) incide significativamente en el incremento de las exportaciones de las empresas. Además, Topleva (2018) afirma que los alcances tecnológicos de la industria y la digitalización de las relaciones económicas crean una cadena de valor agregado, puesto que, las TIC inteligentes y los esfuerzos para extender el valor agregado generan módulos inteligentes de creación del valor entrelazado que optimizan la asignación efectiva de recursos.

Seguidamente, en relación a los resultados obtenidos de correlación de las variables de control y la competitividad comercial se evidenció que la entrada de IED a las economías de estudio ha promovido su crecimiento mediante las exportaciones ya que, para economías en desarrollo e integradas a la dinámica comercial internacional, la IED a representado un factor importante porque han permitido la formulación de estrategias que fomentan el *spillover,* que no es más que el efecto positivo que ciertas economías reciben gracias al desarrollo o crecimiento de otras, por ende las economías latinoamericanas dependen en gran medida a las

inversiones extranjeras para mejorar su nivel competitivo. Dichos resultados concuerdan con los obtenidos por Zaman et al., (2021) quienes demuestran que la inversión extranjera directa, la formación bruta de capital se correlacionan positivamente con el crecimiento económico de las economías de la BRICS. Así como Contratista et al., (2020) quienes menciona que gracias al ingreso de inversión extranjera directa mediante reformas regulatorias se dio paso a la entrada y establecimiento de empresas en las economías emergentes contribuyendo así al mejoramiento del comercio.

Asimismo, respecto a la correlación entre la productividad representada por el crecimiento del PIB per cápita y la competitividad comercial se mostró que a medida que las economías son más productivas alcanzan un mejor nivel competitivo, puesto que las mismas son capaces de vender en los mercados internacionales en mejores niveles lo cual constituye un factor fundamental en las posibilidades de crecimiento económico mediante exportaciones en los países de América Latina. Dichos resultados concuerdan con los de Cieslik y Perteka (2021) quienes evidencian que, un aumento de una unidad porcentual en la productividad relativa con respecto al resto del mundo, se produce un aumento del 0.5% en el número de líneas de exportación activas.

Igualmente, Gkypali et al., (2021) menciona que existe relación entre la productividad de las empresas y las estrategias de internacionalización, es decir, las empresas exportadoras mantienen claramente su camino de internacionalización ajustando sus niveles de productividad en los procesos de producción. Caso contario se demuestra para el caso de Brasil, ya que respecto al mercado del cacao se presentaron grandes disminuciones de productividad en el periodo 1990-2016, evidenciando que, la reducción de las plantaciones de cacao ha reducido la importancia del país en el mercado internacional revelando una pérdida de competitividad (Da Conceicao et al., 2020).

Finalmente, se obtuvo que la variable formación bruta de capital incrementa las exportaciones de bienes y servicios lo cual da paso a que los países de América Latina alcancen un mejor nivel de competitividad comercial ya que las mejoras de capital garantizan la eficiencia industrial, es decir, entre mayores niveles de inversión en capital las economías cuentan con los factores de producción necesarios para incrementar y optimizar los procesos productivos y con ello incrementar la posibilidad de alcanzar un mejor nivel competitivo en los mercados mundiales.

Dichos resultados son similares a los que presenta Khan y col. (2019) quienes demuestran que la formación de capital afecta positivamente al crecimiento de las economías durante el periodo 1990-2017, considerándose como determinante primordial que fomenta y promueve el desarrollo financiero de los países. En el mismo sentido, Rahman y Velayutham (2020) evidencian que la formación de capital fijo afecta positivamente a cinco economías del sur de Asia durante 1990-2014, es decir, un aumento del 1% de capital genera un aumento de 0,58% de sus economías comprobando que a medida que existe una mayor acumulación de capital las economías alcanzan un mayor crecimiento, lo cual permitirá que su influencia en los mercados internacionales mejore.

7.2. Objetivo específico 2

Estimar la relación de largo plazo entre las tecnologías de la información y comunicación y la competitividad comercial en los países de América Latina durante el periodo 2000-2019, mediante la prueba de cointegración de Westerlund.

Mediante las pruebas de Westerlund (2007) y Mínimos Cuadrados Totalmente Modificados (FMOLS) de Pedroni (2001) reflejados en la Tabla 6 y Tabla 7, se dio paso a la obtención de vectores de cointegración de largo plazo y la corrección del sesgo de endogeneidad y corrección serial, con el fin de obtener vectores heterogéneos en el panel de datos. En este sentido, se verificó la existencia de cointegración, lo que indica que las tecnologías de la información y comunicación generan cambios directos y simultáneos en la competitividad comercial a largo plazo en las 13 economías de América Latina, que de acuerdo al informe de la Comisión Económica de América Latina y el Caribe (CEPAL) una acción intensa y breve en inversión en tecnologías logra generar ventajas comparativas a mediano y largo plazo dada la generación de nuevas oportunidades de diversificación productiva (Bielschowsky y CEPAL, 2018).

Dichos resultados concuerdan con los obtenidos por Delican y Hobikoglu (2018) quienes mediante la aplicación de una prueba causal para países desarrollados y países en desarrollo evidencian la existencia de causalidad de largo plazo entre el índice de producción de industria manufacturera, el índice de desarrollo de las TIC, el índice de competitividad global e índice de innovación global. Evidenciando así que con la implementación de nuevas tecnologías es posible poner en práctica un proceso de simplificación en la producción, mejoras en su rendimiento y dar una nueva forma a los atributos clásicos del pasado.

En este sentido, Moeuf et al., (2018) destacan que los principales beneficios que se obtienen de la implementación de tecnologías Industria 4.0. como la reducción de costos en las diferentes etapas del proceso productivo, las mejoras de calidad y la reducción de tiempos de entrega. Por ende, en la actualidad el tema tecnológico se ha convertido en un factor fundamental para los gobiernos, ya que garantiza que los ciudadanos de un país cuenten con un nivel estándar de acceso a las TIC y logren alcanzar cada vez más condiciones similares a las economías del mundo (Torkayesh & Torkayesh, 2021). Los resultados difieren a los obtenidos por Carcano y Lojacono (2019) quienes justifican que, para el caso italiano, la artesanía superior y las expectativas de calidad que presentan los clientes exigen que las empresas "Made In Italy" conserven las técnicas tradicionales de fabricación artesanal, mientras se mantiene a la vanguardia la incorporación de nuevas tecnologías para garantizar que dichas empresas se conserven exitosas a largo plazo.

Respecto a las estimaciones obtenidas de mínimos cuadrados totalmente modificados (FMOLS), representadas en la Tabla 7, dado su vector de cointegración contundente y significativo, se comprueba que las tecnologías adquiridas por las economías de América Latina sí son consideradas como promotoras del crecimiento de la competitividad comercial a largo plazo, es decir, a medida que las tecnologías de la información y comunicación mejoren, la competitividad comercial de los países también lo hacen con el paso del tiempo. Los resultados concuerdan con los de Fernandes et al., (2019) quienes demuestran que el lanzamiento de internet a lo largo del tiempo ha impulsado las exportaciones de fabricación de las empresas, evidenciando que no solamente existieron mejoras en el comercio sino también mejoras en el desempeño empresarial en las provincias de China durante 1999-2007. Así como Bianchi et al., (2019) quienes afirman que la innovación tecnológica, las redes digitales, los cambios en los escenarios empresariales nacionales, han dado paso a transformaciones significativas en los modelos de negocios, a los procesos de innovación, a la estrategia corporativa y a la estrategia global de América Latina.

Asimismo, respecto a la inversión extranjera directa (IED) y la competitividad comercial se evidencia que están asociadas positivamente para las economías de América Latina, debido a que la inversión extranjera directa contribuye al crecimiento económico de los países mediante exportaciones, ya que, a mayor infraestructura se crea un canal que permite que dicha inversión influya positivamente en las economías y su integración a mercados internacionales dado su nivel competitivo. En este contexto, estudios similares concuerdan con los resultados obtenidos, Li et al., (2021) demuestran que el incremento de inversión extranjera

directa (IED) promueve la mejora de las industrias de un país, puesto que, las empresas que cuenta con inversores extranjeros han experimentado un aumento en las exportaciones a expensas de las empresas estatales y del comercio ordinario. Asimismo, Mert y Bölük (2016) y Newman et al., (2015) plantean que un incremento de inversión extranjera directa ofrece beneficios a través de la disponibilidad de capital, habilidades, transferencias de tecnologías y accesibilidad al mercado para lograr un crecimiento económico a largo plazo y con ello mejorar la competitividad de las empresas.

Igualmente, respecto a la productividad se obtiene una asociación positiva con la competitividad comercial, lo cual evidencia que, para los países de América Latina, el aprovechar eficientemente los recursos para la producción conlleva a que los países exporten mayores cantidades de bienes a nuevos mercados, es decir, las capacidades tanto productivas como tecnológicas contribuyen a la inserción de los países en desarrollo en los mercados internacionales. En este contexto, los resultados que se asemejan a los de América Latina son los estudios de Cieślik y Parteka (2021) quienes demuestran que un aumento de la productividad relativa de una economía se traduce a una mayor diversificación de las exportaciones.

Caso contrario demuestra Mania y Rieber (2019) ya que, para los países en desarrollo se evidencia que las exportaciones se determinan por niveles relativamente bajos de ingreso, baja productividad y altas fluctuaciones de precios, afirmando que la volatilidad de ingresos de exportación y dado el deterioro en términos de intercambio condenan a las economías a un desmesurado crecimiento, por ello, recomiendan la diversificación de las exportaciones, ya que reduce la vulnerabilidad de los choques de la demanda externa y favorece los efectos de contagio tecnológico que son fundamentales para el crecimiento económico.

Finalmente, la formación bruta de capital (FBK) se encuentra asociada positivamente con la competitividad comercial, lo cual determina que la FBK ha permitido identificar los sectores económicos que incrementan la capacidad productiva de los países de América Latina provocando mayores fuentes de empleo, impulsando el crecimiento de empresas tanto públicas como privadas dado su influencia en la producción, es así que, a medida que las instituciones cuentan con los recursos en infraestructura logran mejores condiciones de producción y una mayor capacidad exportadora.

En este sentido, los resultados concuerdan con los de Zaman et al., (2021) quienes afirman que la formación de capital ha sido conocida como un aspecto significativo que decide la evolución de cualquier economía, ya que es la fracción de los ingresos actuales que se gasta para mejorar la producción e ingresos futuros, enfocado principalmente a la adquisición de nueva fábrica, maquinaria y equipos de capital productivo. Asimismo, Moreno et al. (2019) evidenciaron que para los países de la OCDE periodo 2006-2014, la formación bruta de capital fue considerada como principal determinante dado el considerable incremento de las exportaciones en estas economías. En este sentido, Ganguly y Acharyya (2021) señalan que cuando el objetivo principal es incentivar la mejora de la calidad y el aumento de las exportaciones, la mejor política para conseguirlo es mediante la financiación presupuestaria equilibrada del desarrollo de infraestructura.

7.3. Objetivo específico 3

Examinar la causalidad entre las tecnologías de información y comunicación y la competitividad comercial en los países de América Latina durante el periodo 2000-2019, mediante la prueba de causalidad de Granger.

La prueba de Granger permite describir el funcionamiento de las economías con el fin de proponer políticas acordes a las realidades de las mismas, es por ello que, considerando lo planteado por Schwert (1983) se menciona que la necesidad de distinguir entre la causalidad e incremento de la capacidad predictiva tiene que ver con el interés de los economistas por las relaciones de causa y efecto de las variables involucradas y así dar paso a la formulación de políticas (García, 2019). Por ende, el tema de causalidad este inherente a toda política o decisión económica, ya que, se logra conocer cuáles son los factores que ocasionan los múltiples problemas sociales, dando paso a que los encargados de política, conozcan, afronten y contrarresten de mejor manera sus efectos en la sociedad mediante la correcta aplicación de política.

Es así que, en este caso la prueba de causalidad de Granger (1968) desarrollada por Dumitrescu y Hurlin (2012), nos permitió comprobar la existencia de una relación causal bidireccional entre las tecnologías de la información y comunicación y la competitividad comercial para las 13 economías de América Latina. Este efecto se sustenta, dado que, gracias a la inclusión de tecnologías, las economías latinoamericanas presentan un alto dinamismo exportador, permitiendo situarlas en un mejor nivel competitivo en los mercados mundiales dado el aumento de oportunidades, capacidades y eficiencia en la producción y viceversa. Es

decir, gracias al incremento de la competitividad comercial medida por las exportaciones de bienes y servicios se logra incrementar los recursos de las economías, los mismos que son necesarios para la obtención de mayor nivel de tecnologías de la información y comunicación mediante la inversión en dicho sector.

Estos resultados son similares a los que muestra Hao et al., (2019) quienes destacan la relevancia del fenómeno y existencia de relación bidireccional entre la Industria 4.0 (TIC) y los negocios internacionales, destacando que actualmente las naciones compiten activamente a nivel mundial por la comercialización de sus productos y servicios, así como la captación de inversión extranjera e incorporación tecnológica. Asimismo, Maldonado et al., (2020) evidencian que la adopción de las TIC por parte de las pequeñas empresas permite que estas alcancen un mayor nivel de crecimiento, sugiriendo que si las empresas están interesadas en obtener un nivel de crecimiento significativo, deberán incorporar las tecnologías de la información y comunicación a sus actividades empresariales y dar uso eficiente y eficaz de las mismas, ya que de eso dependerá que las pymes logren un aumento positivo y significativo en su nivel de crecimiento, y a medida en que aumente el uso de TIC en las organizaciones también lo harán sus economías en cuanto a crecimiento económico.

Por otro lado, Sener y Delican (2019) quienes evidencian la existencia de relación causal unidireccional entre las exportaciones y la innovación y las tecnologías de la información y comunicación en los países desarrollados y en los países en vías de desarrollo periodo 2007-2017, por ende, si los países pretenden desempeñar un papel activo en los mercados internacionales será necesario incrementar su productividad. Además, dicha relación evidencia que los países desarrollados se centran en la innovación de procesos para obtener ventajas de costos y los países en desarrollo se centran en la innovación de productos para aumentar su capacidad exportadora. En este sentido, Banga (2019) afirma que el futuro del comercio internacional se orienta en el intercambio de conocimientos.

En la misma línea, Dam et al., (2019) plantea que no solo está basado en el intercambio de conocimientos sino también en el intercambio de bienes. En este sentido, Trinugroho et al., (2021) argumentan que la inclusión de tecnologías de la información y comunicación (TIC) en cuanto a telefonía móvil e internet, ha dado paso a un conjunto de posibilidades de innovación para mejorar el proceso comercial de las micro y pequeñas empresas mediante la tecnología habilitadora, es decir, las empresas con mayores ingresos y ventas adoptaron en su mayoría tecnologías digitales en su actividad comercial, por ende, esto ha impulsado un mayor

crecimiento económico, siendo indispensable considerar los pasos a tomar para abordar las barreras a la adopción digital en las empresas, así como la ampliación de la cobertura de internet para acelerar la adopción tecnológica en actividades comerciales.

Además, respecto a las variables de control se evidencia causalidad unidireccional entre la inversión extranjera directa (IED) hacia las exportaciones, esto se explica porque la IED constituye un factor importante para el desarrollo de las economías puesto que da paso a una mejor dinamización de las mismas con el resto del mundo, en donde las empresas transnacionales al realizar parte importante de la producción de bienes avanzados, la inversión en investigación y desarrollo tecnológico y el comercio internacional como tal permiten el cumplimiento relevante tanto en la mejora del nivel de exportaciones de la región como en la producción de bienes duraderos avanzados. Dichos resultados son similares a los presentados por Arvin et al., (2021) ya que evidencia por medio de pruebas DOLS, FMOLS y causalidad de Granger la existencia de causalidad bidireccional en todas las posibles combinaciones de las tecnologías de la información y la comunicación, la inversión extranjera directa (IED), la apertura comercial y el crecimiento económico, esto para el caso de los países de G-20, por lo cual, la implicación política clave para dichos resultados es que el crecimiento a largo plazo depende de un mayor crecimiento conjunto y armonización de políticas sobre TIC, IED y apertura comercial.

Caso contrario ocurre con la productividad y las exportaciones y viceversa, ya que no se evidencia la existencia de relación causal para el caso de las 13 economías de América Latina consideradas debido a que este nivel de productividad no es suficiente para alcanzar un nivel exportador significativo en las economías. Si bien es cierto, la productividad se ha desacelerado a partir del año 2000, incluso antes de la crisis, en parte como consecuencia de una ralentización en la difusión de las innovaciones punteras mundiales a otras empresas, es por ello necesario mencionar que, temas como reformas en la política pueden contribuir a reactivar maquinarias de difusión con la finalidad de optimizar el uso de recursos escasos especialmente las competencias y lograr incrementar la productividad. Dichos resultados concuerdan con los obtenidos por Argañaraz (2018) ya que, mediante un modelo teórico y empírico demuestra que en el caso de Argentina se evidencia que las firmas más productivas no son las que precisamente exportan, debido a que la decisión de exportar también depende de cuán efectivas sean las firmas que son llevadas a cabo en el conjunto de prácticas administrativas para adaptar sus productos a la demanda interna.

Asimismo, no se presenta una relación causal entre la formación bruta de capital y las exportaciones de bienes y servicios ni viceversa, puesto que, el hecho de contar con cierto nivel de formación bruta de capital no garantiza la buena utilización de esta capacidad o el hecho de contar con cierto grado de obsolescencia de los activos. Además, los niveles de FBK han ido en decremento, es por ello que existen factores ajenos a este que dan paso a que los países de América Latina presenten mejoras en su competitividad comercial. Caso contrario demuestran Topcu et al., (2020) tras evidenciar la existencia de causalidad unidireccional entre la FBK y el crecimiento económico en los países del mundo que cuentan con ingreso alto e ingresos medios. Por su parte, Freire (2020), afirma que, la eficiencia con la que se emplee el capital (FBK) y el trabajo como tal, se produce un efecto positivo directo en la producción. En este sentido, se puede evidenciar que, para el caso de América Latina, los gobiernos de turno no han obtenido resultados satisfactorios en cuanto a políticas de adopción de formación bruta de capital, lo cual ha impedido que estas economías alcancen mejores niveles competitivos.

8. Conclusiones

En base a las estimaciones realizadas y a los resultados obtenidos se presentan las siguientes conclusiones:

En primera instancia, los datos empleados en la presente investigación demuestran que la competitividad comercial en América Latina ha presentado cambios significativos a lo largo del periodo de estudio, lo cual viene ligado en gran parte por el constante aporte de los bienes primarios en las exportaciones de la región con las demás economías, puesto que los países que la conforman se caracterizan por ser proveedores importantes de productos básicos en los mercados mundiales, lo cual ha permitido que los países presenten múltiples beneficios como incrementar el ingreso de divisas, la creación de fuentes de empleo y sobre todo una mayor participación internacional.

En cuanto a las tecnologías de la información y comunicación, estas han ido en total decremento a lo largo del periodo, esto a causa de la disparidad del nivel de incorporación tecnológica de los países y al uso ineficiente en los procesos productivos de las empresas, lo que produce que los países se encuentren tecnológicamente atrasados afectando su productividad, convirtiéndola en ineficiente. Es por ello que surge la necesidad de los encargados de política, a la búsqueda de soluciones eficientes para la obtención de umbrales mínimos de tecnologías entre las economías con el fin de obtener etapas más estandarizadas y avanzadas, tanto de progreso como de productividad, ya que mediante las mismas se obtiene un mayor nivel competitivo en los mercados mundiales.

En lo que respecta a la correlación, se deduce que un aumento de las tecnologías de la información y comunicación no estimula la competitividad comercial, por tanto, no se da cumplimiento a la primera hipótesis planteada que las tecnologías de la información y comunicación se relacionan de manera positiva con la competitividad comercial de los países de América Latina, dicho comportamiento se atribuye a que las tecnologías no son determinantes para elevar la competitividad comercial de estas economías, ya que existen factores ajenos que sí lo hacen, como la elevada demanda de materias primas por parte de China, la inversión extranjera directa, la productividad y la formación bruta de capital, esto gracias al alto grado de significancia, ratificando así el valor presente de las variables objetas de análisis de estudio.

Por otro lado, se evidenció que la incorporación de tecnologías de la información y comunicación, es beneficiosa a largo plazo para las economías de América Latina, ya que gracias a que varios países han destinado e incorporado tecnologías mediante inversiones en este sector, así como en capital para la producción y comercialización, han permitido que las economías latinoamericanas logren insertarse en los mercados competitivos y obtener cambios positivos en las exportaciones. En este sentido, se da cumplimiento a la segunda hipótesis planteada, que afirma una relación de largo plazo entre las variables. Además, la IED contribuye al crecimiento económico de las mismas puesto que permite el incremento de capital e interactuar con más economías del mundo. Es por ello importante que los gobiernos latinoamericanos continúen haciendo esfuerzos por diseñar políticas de atracción de IED más efectivas, tales como contar con estabilidad política y social, la infraestructura o la disponibilidad de recursos humanos calificados, ya que todo ello, hacen atractivos a los países para atraer inversión extranjera.

Asimismo, se afirma el cumplimiento del tercer objetivo sobre la existencia de causalidad bidireccional entre las tecnologías de la información y comunicación y la competitividad comercial, por ende, la inclusión de tecnologías de la información y comunicación en las economías de América Latina representan un alto dinamismo exportador en las naciones, situándolas en un mejor nivel competitivo en los mercados mundiales. Así como el incremento de las exportaciones da paso a que las economías mejoren y capten mayores recursos para lograr adquirir e implementar mayor cantidad de tecnologías en los procesos de producción. Lo mencionado da validez a la tercera hipótesis que establece la existencia de causalidad bidireccional entre las variables. En este sentido, dicho fenómeno de bidireccionalidad afirma que la inversión extranjera directa y la competitividad comercial son un factor esencial para el desarrollo de las economías latinoamericanas.

Finalmente, los resultados obtenidos en la presente investigación aportan a la escasa evidencia existente entre la incorporación de tecnologías de la información y comunicación y la competitividad comercial para las economías consideradas de América Latina. Respecto a las variables de control: inversión extranjera directa, productividad y formación bruta de capital tienen un elevado impacto sobre la competitividad comercial, por ende, sí deben ser consideradas como elementos claves a la hora de analizar los factores que influyen en el comportamiento competitivo de las economías. Igualmente, cabe mencionar la existencia de limitantes en el desarrollo del presente trabajo, tanto para la ampliación del modelo, dada la

poca disponibilidad de datos para algunos países de América Latina, como al momento de encontrar estudios relacionados con el tema.

9. Recomendaciones

Una vez culminado el presente trabajo investigativo, y de acuerdo a las conclusiones establecidas, se plantean las siguientes recomendaciones:

Considerando la importancia actual que presentan las tecnologías de la información y comunicación a nivel mundial es indispensable para la región de América Latina crear maneras eficientes de integrarse tecnológicamente para obtener una mayor influencia en los mercados competitivos, para ello se recomienda la intervención de los gobiernos mediante la aceleración de políticas públicas, como el aumento en inversión de capital, infraestructura, innovación en las condiciones comerciales en las empresas, para intensificar el uso de TIC, siendo necesario capacitar a los empleados de las empresas y a la colectividad en general sobre la importancia y uso de las mismas para obtener una aplicación eficiente y sean utilizadas acorde a la necesidad de las empresas y de la sociedad. También se recomienda la creación de una red y sinergias positivas entre empresas, universidades y centros de investigación, así como el proceso continuo de formación de recursos humanos, con la finalidad de mantenerlos tecnológicamente al día.

Por otro lado, los gobiernos de turno, deben establecer y ejecutar políticas encaminadas al incentivo de las exportaciones mediante la reducción de aranceles en el sistema productivo, dada la importante participación que tiene la demanda externa de materias primas de las economías latinoamericanas, una política adecuada es la implementación de política de sustitución de importaciones que de paso a modificar la estructura industrial, con la finalidad de consolidar un crecimiento equilibrado y sostenible a largo plazo de las exportaciones a nivel internacional, ya que, estas medidas de carácter económico incentivan la producción local frente a la alternativa de importación, revitalizando el empleo en torno a nuevos proyectos de trabajo con empresas emergentes que traen nuevas vías de esperanza en las naciones en cuanto a la competitividad.

Asimismo, la participación del Estado juega un rol importante, ya que este debe impulsar la creación de incentivos en la entrada de inversión extranjera directa en las economías, ya que esta impulsa significativamente la competitividad comercial de las mismas en el largo plazo, por ende, mediante política pública se sugiere que estos recursos sean destinados a productos con valor añadido y mediante redes de colaboración que potencien la ciencia y las tecnologías, así como brindar acceso a financiamiento a pequeñas y medianas

empresas. Además, es necesaria la creación de garantías de protección de las inversiones realizadas en los países receptores con el fin de retener y ampliar los flujos a largo plazo en todo tipo de inversiones de IED y con ello respaldar el dinero que será invertido en dichas economías, así como incentivos mediante reducción de impuestos a los negocios e incrementos en porcentajes de ganancias y la creación de acuerdos comerciales y servicios de agencias de promoción de inversiones.

Finalmente, para futuras líneas de investigación se recomienda un análisis más profundo mediante la inclusión de nuevas variables explicativas que incorporen de mejor manera los determinantes de la competitividad comercial de los países de estudio con el propósito de implementar políticas económicas que fomenten las exportaciones, las mismas que permitirán que las economías de América Latina alcancen un mejor nivel competitivo frente a las economías del mundo.

10. Bibliografía

Ahmed, Z., Nathaniel, SP & Shahbaz, M. (2021). La criticidad de las tecnologías de la información y la comunicación y el capital humano en la sostenibilidad ambiental: evidencia de los países de América Latina y el Caribe. *Revista de Producción más Limpia*, *286*, 125529.

Alcarraz Molina, Z. N. (2020). Determinantes de la diversificación de exportaciones en la Alianza del Pacífico 1980-2017: un enfoque de cointegración de panel.

Álvarez, M., Fernández-Stark, K., & Mulder, N. (2020). Gobernanza y desempeño exportador de los servicios modernos en América Latina y la India. CEPAL.

Amaro Rosales, M., & Robles Belmont, E. (2020). Medir la innovación en el contexto de las tecnologías emergentes y convergentes: algunas reflexiones metodológicas. *PAAKAT: revista de tecnología y sociedad*, *10*(18).

Anwar, S. & Sun, S. (2018). Inversión extranjera directa y mejora de la calidad de las exportaciones en el sector manufacturero de China. Revista Internacional de Economía y Finanzas, 54, 289-298.

Argañaraz, F. N. (2018). Productividad vs. Management: ¿Qué es lo que importa en el proceso de exportación? *Ciencias Económicas: Publicación de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional del Litoral*, *2*(15), 21-48

Arteaga, JC, Cardozo, ML & Diniz, MJT (2020). Exportaciones a China y crecimiento económico en América Latina, efectos desiguales dentro de la región. Economía internacional, 164, 1-17.

Arvin, MB, Pradhan, RP & Nair, M. (2021). Descubriendo las interrelaciones entre la conectividad y penetración de las TIC, la apertura comercial, la inversión extranjera directa y el crecimiento económico: el caso de los países del G-20. Telemática e informática, 60, 101567.

Banco Mundial. (1 de julio de 2020). Nuevas clasificaciones de los países según los niveles de ingreso: 2020-2021. *Blogs Del Banco Mundial*. Recuperado de https://blogs.worldbank.org/es/datos/nuevas-clasificaciones-de-los-paises-elaboradas-por-el-banco-mundial-segun-los-niveles-de-ingreso

Banco Mundial. (2021). World Bank Open Data. Recuperado de https://datos.bancomundial.org/

Banga, R. (2019). ¿Está la India preparada digitalmente para el comercio internacional? Semanario Económico y Político, 54 (5), 2.

Bianchi, C., Mingo, S. & Fernández, V. (2019). Dirección estratégica en América Latina: Desafíos en un mundo cambiante. *Revista de Investigación Empresarial*, *105*, 306-309.

Bielschowsky, R., Torres, M. & CEPAL, N. (2018). Desarrollo e igualdad: el pensamiento de la CEPAL en su séptimo decenio. Textos seleccionados del período 2008-2018. CEPAL.

Bravi, L., & Murmura, F. (2021). Industry 4.0 enabling technologies as a tool for the development of a competitive strategy in Italian manufacturing companies. Journal of Engineering and Technology Management, 60, 101629.

Caillebotte, C. J. A. (2021). Competitividad y productividad del sector vinícola: un análisis comparativo entre los países del viejo y del nuevo mundo durante el periodo 2000-2017.

Cancelo, M., & Vázques, E. (2020). Las Exportaciones como fuente de crecimiento económico: Un modelo econométrico para Galicia 2002-2019. *Regional and Sectoral Economic Studies*, *20*(1), 111-124.

Carcano, L., & Lojacono, G. (2019). Made in Italy Industries: Managerial issues and best practices. EGEA spa.

Casas, R., Corona, J. M., & Rivera, R. (2014). Políticas de Ciencia, Tecnología e Innovación en América Latina: entre la competitividad y la inclusión social. *Perspectivas Latinoamericanas en el Estudios Social de la Ciencia, la Tecnología y el Conocimiento. México: Siglo XXI*, 1-22.

Castells, M. (2003). La revolución de la tecnología de la información. *La societat xarxa*, 61-113.

Chaves Palacios, J. (2004). Desarrollo tecnológico en la primera revolución industrial.

Chiatchohua, C., Castillo, O. N., & Santibáñez, A. L. V. (2020). Stock de Tecnología e Ingreso Per cápita en América Latina y Asia del Este y Sudeste. *라틴아메리카연구*, *33*(1), 1-25.

Cieślik, A. & Parteka, A. (2021). Productividad relativa, tamaño del país y diversificación de las exportaciones. Cambio estructural y dinámica económica, 57, 28-44.

Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). (2021). Datos Y Hechos Sobre La Transformación Digital, Documentos de proyectos (LC/TS. 2021/20).

Contratista, FJ, Dangol, R., Nuruzzaman, N. y Raghunath, S. (2020). ¿Qué impacto tienen las regulaciones del país y el entorno empresarial en las entradas de inversión extranjera directa (IED)? Revista de Negocios Internacionales, 29 (2), 101640.

Contratista, FJ, Nuruzzaman, N., Dangol, R. & Raghunath, S. (2021). Cómo las entradas de IED en los mercados emergentes se ven influidas por los factores reguladores del país: un estudio exploratorio. Revista de Gestión Internacional, 27 (1), 100834.

Cortés Medina, M. G. (2021). Comercio internacional en el transporte marítimo en Norte América, 1997-2017: un modelo de datos panel.

Da Conceição, R. L. C., Macedo, R. D., da Silva Gomes, A., de Moura Pires, M., Lisboa, G. J., & do Espírito Santo, M. M. (2020). Especialización y competitividad: análisis de las exportaciones brasileñas de cacao en grano y productos. *Revista mexicana de ciencias agrícolas*, *11*(6), 1207-1219.

Dam, NAK, Le Dinh, T. & Menvielle, W. (2019). Una revisión sistemática de la literatura sobre la adopción de big data en la internacionalización. Revista de análisis de marketing, 7 (3), 182-195.

Dávila-Vargas-Machuca, M. A., Moral-Pajares, E., & Muñoz-Guarasa, M. (2014). La exportación de servicios intensivos en conocimiento en los países de la OCDE. Análisis empírico de sus determinantes. *Revista de economía mundial*, (38).

Delican, Deniz y Elif Haykır Hobikoğlu. (2018). "El impacto de la digitalización en la industria manufacturera: Comparación de países desarrollados y en vías de desarrollo" Revista de Ciencias Sociales de la Academia Euroasiática de Ciencias, 22: 143-161.

De Lira, J. D. S., Guerrero, L. P. B., & Ornelas, C. E. C. (2021). Impacto del uso de las TIC en la Competitividad de las PyMEs en Aguascalientes, México. Conciencia Tecnológica, (61), 4.

Diaz Lozano, J. M., & Gavilan Ordoñez, A. G. (2020). Incidencia del uso de las tecnologías de información y comunicación (TICs) en la competitividad empresarial de micro y pequeñas empresas (Mypes): una revisión a la literatura.

Depaz, C. S., Condor, W. P., & Chuchón, R. N. (2019). Determinantes de la Diversificación Exportadora: Enfoque Bayesiano. Revista de Análisis Económico y Financiero, 1(2).

Edo, S., Osadolor, NE & Dading, IF (2020). Creciente deuda externa y disminución de las exportaciones: los impedimentos concurrentes en el crecimiento económico de los países del África subsahariana. *Economía Internacional*, *161*, 173-187.

Elia, S., Giuffrida, M., Mariani, MM & Bresciani, S. (2021). Recursos y exportación digital: una perspectiva de RBV sobre el papel de las tecnologías y capacidades digitales en el comercio electrónico transfronterizo. *Revista de Investigación Empresarial*, *132*, 158-169.

Felipe, J. & Lanzafame, M. (2020). El crecimiento a largo plazo de la República Popular China a través de la lente del modelo de crecimiento impulsado por las exportaciones. Revista de economía comparada, 48 (1), 163-181.

Fernandes, AM, Mattoo, A., Nguyen, H. & Schiffbauer, M. (2019). Internet y las exportaciones chinas en la era anterior a Ali Baba. *Revista de Economía del Desarrollo*, *138*, 57-76.

Franke, L., Lélis, MTC, Carvalho, AM & Iglesias, JR (2021). El impacto de las exportaciones chinas en las exportaciones brasileñas y mexicanas: un modelo que utiliza datos de panel dinámico. *Comercio y finanzas de mercados emergentes*, *57* (4), 1124-1140.

Freire Lasluisa, A. A. (2020). Las exportaciones petroleras del Ecuador y su incidencia en el crecimiento económico bajo un enfoque de la teoría de crecimiento (Bachelor's thesis).

Feenstra, RC & Sasahara, A. (2018). El 'choque de China', las exportaciones y el empleo de EE. UU.: un análisis global de insumo-producto. *Revista de Economía Internacional*, *26* (5), 1053-1083.

Fontes, LF, Granitoff, I. y Tai, SHT (2020). Prima salarial de exportación para empresas del sur de Brasil: interacción entre exportación, capital humano y destino de exportación. *Economía*, *21* (3), 365-376.

Ganguly, S. & Acharyya, R. (2021). Financiamiento deficitario versus presupuesto balanceado de Infraestructura TIC y Calidad Exportadora. *Revista de economía asiática*, *77*, 101401.

Garone, LF, Villalba, PAL, Maffioli, A. & Ruzzier, CA (2020). Productividad a nivel de empresa en América Latina y el Caribe. *Investigación en economía*, *74* (2), 186-192.

García Martínez, D. (2019). Más allá de la gran recesión: la teoría austriaca del ciclo económico en Estados Unidos (1988-2019).

Gkypali, A., Love, J. H., & Roper, S. (2021). Export status and SME productivity: Learning-to-export versus learning-by-exporting. Journal of Business Research, 128, 486-498.

Gómez Lencina, I., Fila, A., Balduzzi, J. B., & Peña, F. (2019). El trabajo en la era de la Tercera Revolución Industrial. *Universidad Tecnológica Nacional*.

Gómez Ramos, E. L., Gómez Chinas, C., & Jaime Camacho, D. (2021). Las tecnologías de la información y la comunicación como determinantes en el modelo de crecimiento de Corea del Sur: perspectivas hacia una alianza comercial con México. *México y la cuenca del pacífico*, *10*(28), 71-92.

Hao, AW, Paul, J., Trott, S., Guo, C. & Wu, HH (2019). Dos décadas de investigación sobre la marca país: una revisión y una agenda de investigación futura. Revista de marketing internacional.

Hausmann, R. y Klinger, B. (2007). La estructura del espacio del producto y la evolución de la ventaja comparativa. *Serie de documentos de trabajo del CID*.

Held, D., & McGrew, A. (2003). Globalización/Antiglobalización. Sobre la reconstrucción del orden mundial (A. de Francisco, Trad.).

Hickey, R., Lozej, M. & Smyth, D. (2020). Financiamiento de la inversión del gobierno y sus implicaciones para el capital público: una perspectiva de economía pequeña y abierta. *Modelos económicos*, *93*, 620-641.

Home, H. A. (2016). Competitividad: concepto y evolución histórica. *Revista de Economía & Administración E-ISSN 2463-1035 ISSN 1794-7561*, 14-28.

Huaman Espinoza, D. K. (2020). Uso de las redes sociales y su incidencia en las exportaciones de las pymes exportadoras del sector textil confecciones en el Emporio Comercial de Gamarra entre los periodos 2015–201.

Informe sobre las tecnologías e innovación. (2021). Informe público 2021. Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo.

Ja, LT (2022). Efectos de la digitalización en la financiarización: evidencia empírica de países europeos. *Tecnología en la Sociedad*, *68* (C).

Jara Aguirre, P. G., & Rodríguez González, B. A. (2021). Análisis de la inversión extranjera directa en América Latina antes y después de la pandemia, particularizando su comportamiento en la economía ecuatoriana (Bachelor's thesis).

Khan, S., Peng, Z. & Li, Y. (2019). Consumo de energía, degradación ambiental, crecimiento económico y desarrollo financiero en el mundo: análisis de panel de ecuaciones simultáneas dinámicas. *Informes de energía*, *5*, 1089-1102.

Kim, M. & Xin, D. (2021). Exportación indirecta de la inversión extranjera directa en China durante el período anterior y posterior a la adhesión a la OMC. Revista de economía asiática, 75, 101337.

Kuznetsov, AV, Chirikhin, SN & Maksimov, IO (2020). Óblast de Novosibirsk: potencial sin explotar para atraer inversión extranjera directa. *Estudios sobre el desarrollo económico ruso*, *31* (2), 188-193.

Landa Díaz, H. O. (2019). Flujo internacional de conocimientos y productividad: un estudio de la industria manufacturera en México. *Contaduría y administración*, *64*(1), 0-0.

Lemus, C. R., Santana, C. E., Castro, M. D. S. R., Bedolla, M. G. L., & Ramírez, B. C. L. (2020). Competitividad y asimilación de tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en pequeños productores de agricultura protegida en Guanajuato, México. *Ciencia & Tecnología Agropecuaria*, *21*(3), 1-21.

Li, Y., Yang, M. & Zhu, L. (2021). IED, sofisticación de las exportaciones y mejora de la calidad: pruebas de la adhesión de China a la OMC. *Japón y la economía mundial*, *59*, 101086.

López, J. E. N., Martínez, P. A., & Riveros, P. H. (2004). La diversificación desde la Teoría de Recursos y Capacidades. *Cuadernos de estudios empresariales*, (14), 87-104.

Maldonado-Guzmán, G., Pinzón-Castro, SY, & Rodríguez-González, RM (2020). El impacto de las tecnologías de la información y la comunicación en el crecimiento de las pymes mexicanas. Avances en Gestión y Economía Aplicada.

Mania, E. & Rieber, A. (2019). Diversificación de las exportaciones de productos y crecimiento económico sostenible en los países en desarrollo. Cambio estructural y dinámica económica, 51, 138-151.

Medranda Medranda, S. A. (2021). *Transformación de la cadena de valor de la producción camaronera durante el periodo 2020-2021* (Master's thesis, Facultad de Ciencias Agrarias Universidad de Guayaquil).

Merse, S. E., & Tula Molina, F. (2013). La Tercera Revolución Industrial: la retórica actual del capitalismo lateral.

Mert, M. & Bölük, G. (2016). ¿La inversión extranjera directa y el consumo de energías renovables afectan las emisiones de CO2? Nueva evidencia de un enfoque ARDL de panel para los países del Anexo de Kioto. *Investigación de la ciencia ambiental y la contaminación*, *23* (21), 21669-21681.

Moeuf, A., Pellerin, R., Lamouri, S., Tamayo-Giraldo, S., & Barbaray, R. (2018). La gestión industrial de las pymes en la era de la Industria 4.0. Revista internacional de investigación de producción, 56 (3), 1118-1136.

Morettini, M. (2009). El modelo de crecimiento de Solow.

Moreno, I. C. E., Maya, A. S. M., & Aké, S. C. (2019). Factores determinantes de las exportaciones de servicios de telecomunicaciones, informática y de información para países de la OCDE, 2006-2014. *Revista de la Facultad de Contaduría y Ciencias Administrativas*, *4*(8), 130-143.

Nayak, B., Bhattacharyya, SS & Krishnamoorthy, B. (2021). Explicar el papel de las tecnologías emergentes y las capacidades de las empresas para lograr una ventaja competitiva en las empresas de servicios de seguros de salud. *Pronóstico tecnológico y cambio social*, *170*, 120892.

Newman, C., Rand, J., Talbot, T. & Tarp, F. (2015). Transferencias de tecnología, inversión extranjera y efectos indirectos en la productividad. *Revista Económica Europea*, *76*, 168-187.

Rahman, MM & Velayutham, E. (2020). Nexo entre consumo de energía renovable y no renovable-crecimiento económico: nueva evidencia del sur de Asia. *Energía Renovable*, *147*, 399-408.

Rodríguez Cabrera, N. Y. (2019). Tecnología de la información y comunicación TIC: Como herramienta para la innovación en procesos de pequeñas y medianas empresas Pymes.

Rueda-López, J. J. (2007). La tecnología en la sociedad del siglo XXI: albores de una nueva revolución industrial. *Aposta. Revista de Ciencias Sociales*, (32), 1-28.

Ruiz Nápoles, P. (2020). El teorema Heckscher-Ohlin y la economía mexicana. Una visión crítica de la economía neoliberal. *El trimestre económico*, *87*(345), 99-131.

Ortiz Cornejo, S. D. (2019). ¿Por qué los países que innovan menos crecen menos? relación entre i+ d+ iy crecimiento económico en el caso latinoamericano (1993-2013).

Palmieri, F. (2019). Repensando las teorías del comercio internacional. *Buenos Aires, Argentina: Cámara de Exportadores de la República Argentina. Recuperado de https://www. cera. org. ar/newsite/descargarArchivo. php*.

Peralta, J. B., Donoso, X. V., Morales, N. C., & Aguilar, K. M. (2021). ¿Cómo se usan las tecnologías de la información y comunicación (TIC), y las redes sociales (RRSS) en la micro, pequeña y mediana empresa (MIPYMES)? caso. *Iberoamerican Business Journal*, *5*(1), 05-37.

Pereyra, D. M. (2021). Librecambio vs. Proteccionismo: un debate desde la teoría del comercio internacional.

Perdigon Ramírez, J. C. (2020). *Relación entre el comercio y la participación salarial en Colombia: ¿aplica el teorema Stolper-Samuelson?* (Bachelor's thesis, Universidad EAFIT).

Pikhart, M. (2020). The Use of Mobile Devices in International Management Communication: Current Situation and Future Trends of Managerial Communication. Procedia Computer Science, 171, 1736-1741.

Porter, M. (1985). La ventaja competitiva según Michael Porter. *Web y Empresas, Administración, Ingeniería, Gestión y mucho más*.

Salinas García, E. (2021). Análisis de la competitividad exportadora de las MIPyMES productoras de mezcal, ubicadas en los estados de Oaxaca y Michoacán, México, hacia el mercado de los Estados Unidos.

Saz Gil, M. I. (2021). La Innovación Como Elemento Impulsor de la Concentración Del Cooperativismo Agrario.

Sener, S., & Delican, D. (2019). The causal relationship between innovation, competitiveness and foreign trade in developed and developing countries. Procedia Computer Science, 158, 533-540.

Suárez-Alemán, A., Serebrisky, T., & Perelman, S. (2019). Evaluación comparativa de la eficiencia de la infraestructura económica: ¿Cómo se compara la región de América Latina y el Caribe? *Política de servicios públicos*, *58*, 1-15.

Suárez, O. M. (2004). Schumpeter, innovación y determinismo tecnológico. *Scientia et technica*, *10*(25), 209-213.

Sun, M. (2021). The Internet and SME Participation in Exports. *Information Economics and Policy*, 100940.

Stiglitz, J. E. (2010). *El malestar en la globalización*. Taurus.

Schwab, K. (2016). *La cuarta revolución industrial*. Debate.

Quiroga, D., & Murcia, C. (2015). Las TIC en américa latina, su incidencia en la productividad y comercio exterior: un análisis descriptivo comparado. In Presentado en XXI Congreso Internacional de Contaduría, Administración e Informática. Cali, Colombia. 2.06.

Quispe, A., Padilla, M., Telot, J., & Nogueira, D. (2017). Tecnologías de información y comunicación en la gestión empresarial de pymes comerciales. Ingeniería Industrial, 81-92.

Torkayesh, A. E., & Torkayesh, S. E. (2021). Evaluation of information and communication technology development in G7 countries: An integrated MCDM approach. Technology in Society, 66, 101670.

Topcu, E., Altinoz, B. & Aslan, A. (2020). Evidencia global del vínculo entre el crecimiento económico, los recursos naturales, el consumo de energía y la formación bruta de capital. *Política de recursos*, *66*, 101622.

Topleva, S. (2018). Industry 4.0: Transforming economy through value added. *Asian Journal of Economic Modelling*, *6*(1), 37-46.

Trinugroho, I., Pamungkas, P., Wiwoho, J., Damayanti, SM & Pramono, T. (2021). Adopción de tecnologías digitales para micro y pequeñas empresas en Indonesia. *Cartas de investigación financiera*, 102156.

Valero Córdoba, G. M. (2020). *Influencia de la competitividad y el capital tecnologico, en la internacionalización de las empresas exportadoras de bucaramanga y su area metropolitana-colombia* (Doctoral dissertation, Universitat Politècnica de València).

Villamizar, N. (2015). Avances tecnológicos desde la revolución industrial.

Vite Cristóbal, R. (2008). Crecimiento endógeno en un país menos desarrollado: el caso de firmas imitadoras. Economía: teoría y práctica, (28), 09-43.

Zaman, M., Pinglu, C., Hussain, SI, Ullah, A. & Qian, N. (2021). ¿Importa la integración regional para el crecimiento económico sostenible? Fomentar el papel de la IED, la apertura comercial, las exportaciones de TI y la formación de capital en los países BRI. *Heliyon* , *7* (12), e08559.

Zhang, K. H. (2021). How does South-South FDI affect host economies? Evidence from China-Africa in 2003–2018. *International Review of Economics & Finance*, *75*, 690-703.

11. Anexos

Anexo 1: Pruebas econométricas

Tabla 9. Test de Haussman

Ho: difference in coefficients not systematic	
Chi2(4) =	1,12
Prob>chi2 =	0,8891

Nota. En el presente test se considera el valor de Chi2 para determinar una estimación de efectos fijos o aleatorios. Se opta por efectos fijos cuando su valor es inferior al 5% y si es superior se asume una estimación de efectos aleatorios.

Tabla 10. Test de Colinealidad

Variable	**VIF**	**SQRT VIF**	**Tolerance**	**R-Squared**
Competitividad comercial	1,11	1,05	0,9005	0,0995
Tecnologías de la información y comunicación	1,10	1,05	0,9055	0,0945
Inversión extranjera directa	1,16	1,08	0,8642	0,1358
Productividad	1,01	1,00	0,9913	0,0087
Formación bruta de capital	1,16	1,08	0,8632	0,1368
Mean VIF	1,11			

Nota. Los resultados de las variables consideradas obtenidos mediante el test de colinealidad tienen un VIF menor a 10, por ende, el modelo demuestra que no existen problemas de colinealidad.

Tabla 11. Test de Multicolinealidad

	Competitividad comercial	**Tecnologías de la información y comunicación**	**Inversión extranjera directa**	**Productividad**	**Formación bruta de capital**
Competitividad comercial	1,0000				
Tecnologías de la información y comunicación	0,2944	1,0000			
Inversión extranjera directa	0,0261	-0,0332	1,0000		
Productividad	-0,0836	0,0094	0,0167	1,0000	
Formación bruta de capital	-0,0345	0,0408	0,3608	0,0152	1,0000

Nota. En el presente test, todas las variables consideradas en el modelo toman un valor inferior a 0,80; lo cual indica que no existe multicolinealidad.

Tabla 12. Test de Autocorrelación de Wooldridge

Wooldridge test for autocorrelation in panel data
H0: no first order autocorrelation
F (1, 12) = 171,276
Prob>F=0,0000

Nota. El test de Wooldridge permite detectar el nivel de autocorrelación que presenta el modelo, los resultados de Prob>Chi2 es 0,0000, siendo inferior al 5%, por ende, se rechaza la hipótesis nula de no autocorrelación de primer orden, por ende, el modelo no cuenta con problemas de autocorrelación.

Tabla 13. Test de Heterocedasticidad de Wald

Wald chi2 (4)	=	8,290
Prob>chi2	**=**	**0,082**

Nota. Dada la Prob>Chi2 es 0,082; superior al 5% se acepta la hipótesis nula de homocedasticidad en el modelo.

Anexo 2: Certificación

Certificación

Loja, 19 de junio del 2022

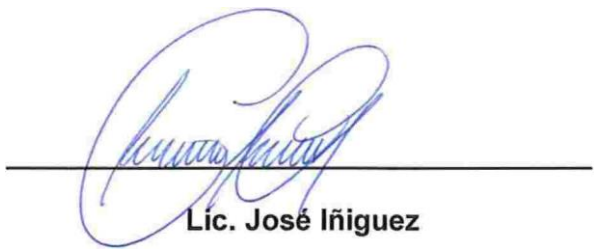
José Freddy lñiguez Castillo

LICENCIADO EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN MENCIÓN "INGLÉS"

Certifico:

Que habiendo revisado la traducción al idioma Inglés del Resumen del trabajo de Tesis titulado, **"INCIDENCIA DE LA INCORPORACIÓN TECNOLÓGICA DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN EN LA COMPETITIVIDAD COMERCIAL PARA AMÉRICA LATINA, UN ANÁLISIS ECONOMÉTRICO CON DATOS PANEL, MEDIANTE TÉCNICAS DE COINTEGRACIÓN Y CAUSALIDAD, EN EL PERIODO 2000-2019."** de autoría de la estudiante Adriana Mishell Jiménez Díaz, con cedula de ciudadanía N.º 1150097051, previa a la obtención del título de "Economista", el mismo cumple con las normas ortográficas y de redacción, encontrándose apto para ser añadido al trabajo de titulación.

Loja, 19 de junio del 2022



Registro Nº Senescyt 1031-2021-2372551