UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

FACULTAD JURÍDICA, SOCIAL Y ADMINISTRATIVA

CARRERA DE ECONOMÍA

Título:

Efecto del envejecimiento poblacional sobre el crecimiento económico, evidencia empírica para 120 países agrupados por regiones, periodo 1960-2018

Tesis previa a la obtención del Grado de Economista

AUTOR: Brayan Stalin Tillaguango Jiménez

DIRECTOR: Econ. José Rafael Alvarado López, Mg. Sc.

LOJA – ECUADOR

2020

CERTIFICACIÓN

Loja, 11 de agosto de 2020

Econ. José Rafael Alvarado López, Mg. Sc

DIRECTOR DE TESIS

CERTIFICA

Que el trabajo de tesis titulado "**EFECTO DEL ENVEJECIMIENTO POBLACIONAL SOBRE EL CRECIMIENTO ECONÓMICO, EVIDENCIA EMPÍRICA PARA 120 PAÍSES AGRUPADOS POR REGIONES, PERIODO 1960-2018**", desarrollado por **Brayan Stalin Tillaguango Jiménez**, estudiante 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 del Régimen Académico de la Universidad Nacional de Loja por lo que autorizo su presentación, ya que se encuentra finalizada en un 100%

Particular que informo para los fines pertinentes.

Econ. José Rafael Alvarado López, Mg. Sc

DIRECTO DE TESIS

AUTORÍA

Yo, Brayan Stalin Tillaguango Jiménez, declaro ser autor de la presente Tesis y eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja y a sus representantes jurídicos de posibles reclamos o acciones legales, por el contenido de la misma.

Adicionalmente, faculto a la Universidad Nacional de Loja, la publicación de mi tesis en el Repositorio Institucional – Biblioteca Virtual

Autor: Brayan Stalin Tillaguango Jiménez

Firma:…….

Cédula: 1105663718

Fecha: 11 de agosto de 2020

CARTA DE AUTORIZACIÓN

Yo, Brayan Stalin Tillaguango Jiménez, expreso ser autor de la tesis titulada "EFECTO DEL ENVEJECIMIENTO POBLACIONAL SOBRE EL CRECIMIENTO ECONÓMICO, EVIDENCIA EMPÍRICA PARA 120 PAÍSES AGRUPADOS POR REGIONES, PERIODO 1960-2018", como requisito indispensable para obtener el grado de economista.

Además, autorizo al Sistema Bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja para que con fines académicos, muestre al mundo la producción intelectual de la Universidad, a través de la visibilidad de su contenido en el Repositorio Digital Institucional. Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo en RDI, en las redes de información del país y del exterior, con las cuales tenga convenio la Universidad. La Universidad Nacional de Loja, no se responsabiliza por el plagio o copias de la tesis que realice un tercero. Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Loja a los once días del mes de agosto de 2020, firma el autor

Firma: ……

Autor: Brayan Stalin Tillaguango Jiménez

Cédula: 115663718

Dirección: Loja

Correo electrónico: brayan.tillaguango@unl.edu.ec

Teléfono: 0994160391

DATOS COMPLEMENTARIOS

Director de Tesis: Econ. José Rafael Alvarado López, Mg. Sc

Tribunal de grado:

Presidente: Econ. Pablo Vicente Ponce Ochoa, Mg. Sc.

Miembro: Econ. Roberto Felipe Erazo Castro, Mg. Sc.

Miembro: Econ. Michelle Faviola López Sánchez, Mg. Sc.

AGRADECIMIENTO

En el trascurso de nuestra vida existen muchos retos, en mi caso la Universidad. Pero en el trascurso de ella, me di cuenta que más que un reto, se ha convertido en una ventana

para adentrarme al maravilloso mundo del conocimiento.

Agradezco a mis padres Mario y Noemí, a mi hermano Byron

por acompañarme incondicionalmente en este proceso llamado vida

Agradezco infinitamente a mi director de tesis, a los maestros y compañeros,

y a la universidad en general.

¡Gracias Totales!

Brayan Stalin Tillaguango Jiménez

DEDICATORIA

La dedicatoria de esta tesis se divide en

cuatro partes.

A mi padre Mario Tillaguango

A mi madre Noemí Jiménez

A mi hermano Byron Tillaguango

Y a todas las personas que han descubierto que hay vida antes de la muerte

Brayan Stalin Tillaguango Jiménez

ÁMBITO GEOGRÁFICO DE LA INVESTIGACIÓN											
BIBLIOTECA: Facultad Jurídica, Social y Administrativa											
TIPO DE DOCUMENTO	**AUTOR/NOMBRE DEL DOCUMENTO**	**FUENTE**	**FECHA AÑO**	**ÁMBITO GEOGRÁFICO DE LA INVESTIGACIÓN**							**NOTAS OBSERVACIÓN**
				INTERNACIONAL	**NACIONAL**	**REGIONAL**	**PROVINCIA**	**CANTÓN**	**PARROQUIA**	**OTRAS DEGRADACIONES**	
TESIS	Brayan Stalin Tillaguango Jiménez EFECTO DEL ENVEJECIMIENTO POBLACIONAL SOBRE EL CRECIMIENTO ECONÓMICO, EVIDENCIA EMPÍRICA PARA 120 PAÍSES AGRUPADOS POR REGIONES, PERIODO 1960-2018	UNL	2020	120 países ALC[1] AN[21] AOP[3] AS[4] ASH[5] EAC[6] OMAN[7]	--	--	--	--	--	--	Economista

[1] ALC = América Latina y el Caribe, [2]AN=América del Norte, [3]AOP= Asia Oriental y el Pacífico, [4]AS= Asia del Sur, [5]AS= África Subsahariana, [6]EAC= Europa y Asia Central,[7]OMAN= Oriente Medio y África del Norte

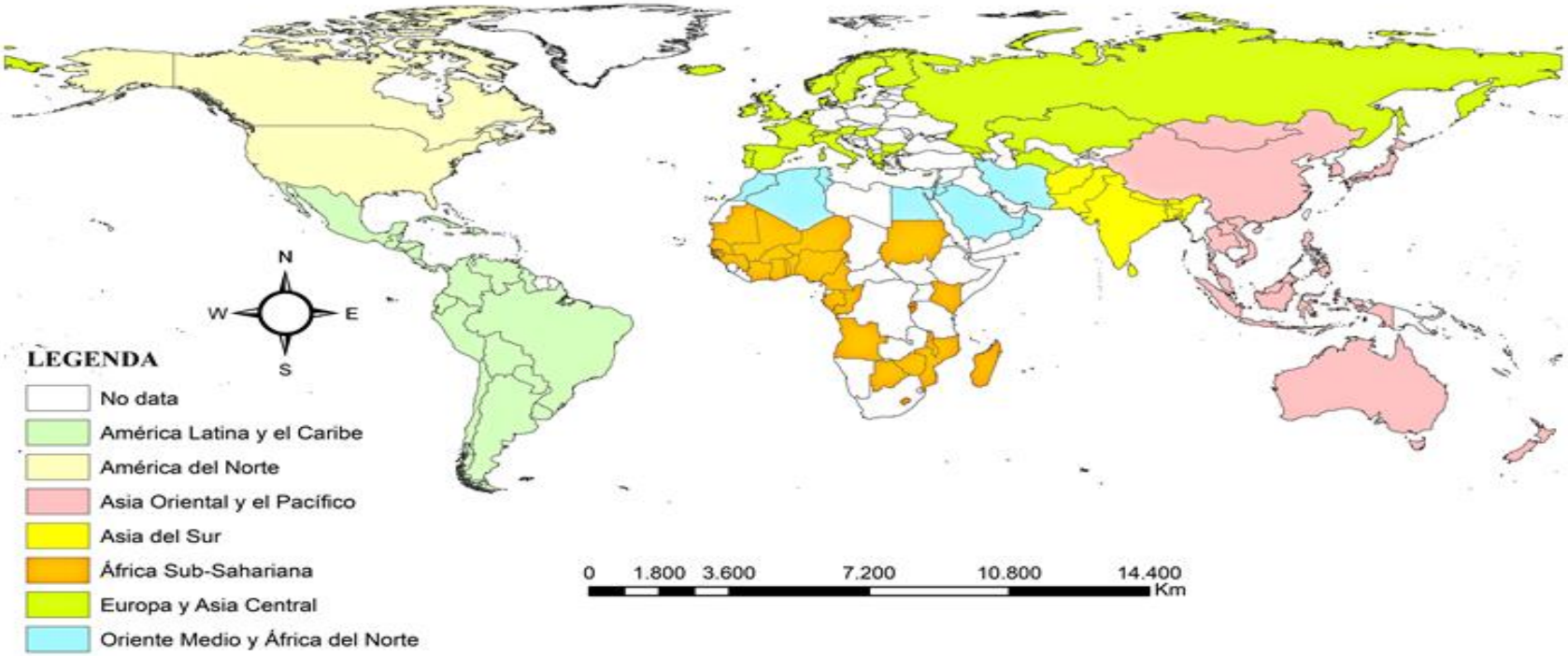

Figura 1. Cobertura de la investigación por regiones

Fuente: Elaboración propia con datos del Banco Mundial 2018

ESQUEMA DE CONTENIDOS

CARÁTULA ……..i

CERTIFICACIÓN ii

AUTORÍA iii

CARTA DE AUTORIZACIÓN iv

AGRADECIMIENTO..... v

DEDICATORIA vi

a. TÍTULO..... 1

b. RESUMEN 2

ABSTRACT 3

c. INTRODUCCIÓN..... 4

d. REVISIÓN DE LITERATURA..... 8

e. MATERIALES Y MÉTODOS (DATOS Y METODOLOGÍA)..... 16

f. RESULTADOS..... 28

g. DISCUSIÓN DE RESULTADOS 52

h. CONCLUSIONES 67

i. RECOMENDACIONES..... 71

j. BIBLIOGRAFÍA..... 73

k. ANEXOS 81

a. TÍTULO

Efecto del envejecimiento poblacional sobre el crecimiento económico, evidencia empírica para 120 países agrupados por regiones, periodo 1960-2018.

b. RESUMEN

El envejecimiento demográfico se convertirá en un desafío para las economías de los países, sin embargo, hay muy poca evidencia empírica sobre su impacto en el crecimiento económico. En este contexto, el objetivo de esta investigación es evaluar el efecto del envejecimiento poblacional sobre el crecimiento económico tomando como referencia en el modelo de Solow (1956) en 120 países, calificados por regiones. Se utiliza datos anuales, regresiones de mínimos cuadrados generalizados (GLS) y técnicas de cointegración de datos de panel de segunda generación para corregir el potencial sesgo causado por la heterogeneidad en la pendiente y la dependencia en las secciones transversales. Los resultados del modelo de mínimos cuadrados generalizados reflejan que el envejeciendo poblacional tiene un impacto positivo en el crecimiento económico en las 120 economías analizadas. Además, los resultados de las pruebas de cointegración señalan que las variables tienen una relación de equilibrio a corto y largo plazo. Posteriormente, el envejecimiento poblacional y el crecimiento económico tienen una relación causal en los países de Asia Oriental y el Pacífico. En concreto, evaluamos el impacto del envejecimiento poblacional, al mismo tiempo, se incluyó el rol del capital físico, las exportaciones, la urbanización y el gasto del gobierno. Finalmente, la investigación propone a los responsables de política pública analizar más a fondo las estructuras demográficas de los países, con el propósito de mitigar los posibles efectos adversos que puede provocar el envejecimiento poblacional.

Palabras clave: Envejecimiento poblacional; Crecimiento económico; Datos de panel

Códigos JEL: Q56. O47. C23.

ABSTRACT

Demographic ageing will become a challenge for countries' economies, yet there is very little empirical evidence on its impact on economic growth. In this context, the objective of this research is to evaluate the effect of population ageing on economic growth using the Solow model (1956) in 120 countries, classified by region. Annual data, generalized least-squares regressions (GLS) and second generation panel data cointegration techniques are used to correct for potential bias caused by heterogeneity in slope and dependence on cross sections. The results of the OLS model reflect that population ageing has a positive impact on economic growth in the 120 economies studied. In addition, the results of the co-integration tests indicate that the variables have an equilibrium relationship in the short and long term. Subsequently, population ageing and economic growth have a causal relationship in the countries of East Asia and the Pacific. Specifically, we assessed the impact of population ageing, including the role of physical capital, exports, urbanization, and government spending. Finally, the research proposes that policymakers analyze in greater depth the demographic structures of countries in order to mitigate the potential adverse effects of population ageing.

Keywords: Population ageing; Economic growth; Panel data

JEL codes: Q56. O47. C23.

c. INTRODUCCIÓN

Varias proyecciones muestran que el envejecimiento poblacional tiende a convertirse en una de las trasformaciones sociales más significativas del siglo XXI, porque la mayoría de los países están experimentando un aumento de personas mayores. En este sentido, el informe de Perspectivas de la población mundial (2019) afirman que en 2050, una de cada seis personas tendrá 65 años, además, una de cuatro personas que viven en Europa y América del Norte podrían tener 65 años o más. (ONU, 2019) De igual manera, en los próximos 15 años se prevé que el aumento de personas mayores crecerá más rápido en América Latina y el Caribe con un 71% de aumento de la población de 65 años, seguido de Asia con 66%, África 64% y Oceanía 47% (FAO, 2019).

Continuando con las proyecciones del envejecimiento poblacional, la Organización Mundial de la Salud (2019) afirman que entre 2015 y 2050 la población mundial con más de 60 años pasará de 900 millones a 2000 millones, lo que representará un aumento del 12% al 22%. Mientas que las proyecciones a nivel de países, según el Índice Global de Envejecimiento (2013) muestran que Japón con un 27% de población de 65 años o más, es el país del mundo con una tasa de envejecimiento mayor, Italia es el segundo país, con un cuarto de su población mayor a 65 años.

En la actualidad, varias investigaciones adhieren al envejeciendo poblacional como un nuevo elemento que se suma a los factores que intervienen en el crecimiento económico. Sin embargo, Solow (1956) ya estudiaba los efectos del crecimiento demográfico sobre el producto per cápita. No obstante, uno de los pioneros en investigar los impactos del aumento de la población fue Thomas Malthus, en su libro “Un ensayo sobre el principio de la población” publicado en 1978, donde llego a la conclusión de que el crecimiento de la población se realizaba en progresión geométrica, en cambio la producción lo hacía en progresión aritmética, lo que generaría el agotamiento de los factores de producción.

En los últimos años, varios estudios empíricos postulan que el envejecimiento demográfico proporciona ventajas al crecimiento económico, por ejemplo; Fougere y Merette (1999); Fanti y Gori (2012); Bucci, Eraydin y Müller (2019) afirman que el envejecimiento poblacional crea oportunidades para que las generaciones futuras inviertan en la formación de capital humano, estimulando de esta manera el crecimiento económico. Solventando la afirmación anterior, Götmark, Cafaro y O'Sullivan (2018) exponen que no se debe tomar el envejecimiento poblacional como un problema e incluso como crisis, puesto que en sus análisis económicos muestran que los costos relacionados con el envejecimiento poblacional son manejables en las sociedades, de igual forma que los problemas económicos, sociales y ambientales. A diferencia de los estudios previos donde estiman la relación negativa o positiva del envejecimiento poblacional sobre el crecimiento económico; la presente investigación estima y analiza la relación a corto y largo plazo, así como las causalidad existente entre las variables mencionadas, además se agregan variables de control, como las exportaciones, la urbanización y el gasto público para 120 países clasificados por regiones.

En efecto, para solucionar el problema mecionado anteriormente se formulan los siguientes objetivos específicos: Explicar la evolución y correlación entre el envejecimiento poblacional y el crecimiento económico, en 120 países clasificados por regiones periodo 1960-2018. Analizar la relación de equilibrio a largo y corto plazo entre el envejecimiento poblacional y el crecimiento económico para 120 países clasificados por regiones, durante 1960-2018. Estimar la relación causal entre el envejeciendo poblacional y el crecimiento económico para 120 países clasificados por regiones, periodo 1960-2018. Luego de obtener información confiable y robusta en torno a la investigación se planteó la hipótesis pertinente: El envejeciendo poblacional genera incentivos para potenciar el crecimiento económico tanto en los países desarrollados como los que están en vías de desarrollo.

Para examinar empíricamente el efecto del envejecimiento poblacional en el crecimiento económico para 120 países, durante el periodo 1960-2018, se utiliza como fuente de datos el *World Development Indicators (2018)* que permite realizar estimaciones robustas y balanceadas. Para elaborar el modelo econométrico se toma como referencia el modelo de Solow (1956), la variable dependiente es el logaritmo del PIB per cápita, las variables independientes son el porcentaje de personas mayores a 65 años y la formación bruta de capital, además, para darle un mayor ajuste al modelo se agrega variables de control; las exportaciones, la urbanización y el gasto del gobierno.

Para dar cumplimiento a los objetivos específicos planteados anteriormente, se estima un conjunto de modelos de datos de panel de segunda generación, donde incluye la heterogeneidad en la pendiente y la dependencia en las secciones transversales. Los parámetros de las regresiones base se obtienen mediante un modelo de mínimos cuadrados generalizados (GLS) que toma en consistente con la autocorrelación y heterocedasticidad. Los resultados del modelo reflejan que el envejecimiento poblacional tiene impactos positivos sobre el crecimiento económico en las 120 economías analizadas. De igual manera, la formación bruta de capital, las exportaciones y la urbanización tiene un efecto positivo y homogéneo en el crecimiento económico, por su parte, el gasto del gobierno presenta un efecto heterogéneo en las regiones. Posteriormente, partir de los resultados de la prueba de dependencia en las secciones transversales (Pesaran, 2004, 2015) y homogeneidad en la pendiente (Pesaran y Yamagata, 2008), se estima la relación de equilibrio y las elasticidades de largo plazo mediante un modelo de cointegración de Westerlund (2005, 2007), FMOLS y la causalidad mediante el modelo de Dumitrescu y Hurlin (2012). Los resultados señalan la existencia de una relación de equilibrio entre las variables en todas las regiones. Los resultados del FMOLS mostraron resultados heterogéneos del envejecimiento poblacional, la formación bruta de capital, las exportaciones, la urbanización y el gasto del gobierno. Finalmente, los resultados de

casualidad, demuestran relaciones causales entre el envejecimiento poblacional y el crecimiento económico en Asia Oriental y el Pacífico. Mientras que la formación de capital, las exportaciones, la urbanización y el gasto público presentan relaciones causales más directas sobre el crecimiento económico.

Por otro lado, la estructura del trabajo investigativo cuenta con los siguientes componentes: en el apartado d se muestra la revisión de literatura, que describie los antecedentes que son investigaciones realizadas anteriormente sobre el tema, como también se incluye evidencia empírica reciente sobre la investigación propuesta. El apartado e, detalla los materiales y métodos utilizados para la recolección de datos y para la estimación del modelo econométrico. Por otra parte, el apartado f hace referencia a los resultados, los cuales son sustentados con gráficas, tablas, análisis e interpretaciones acorde a los objetivos plateados. En el apartado g se encuentra la discusión de resultados donde se contrasta los resultados obtenidos en la investigación con los resultados de otras investigaciones presentados en la revisión de literatura. En el apartado h muestran las conclusiones, las cuales están en función de los resultados encontrados para cada objetivo específico. Continuamente, en el apartado i contiene las recomendaciones formuladas acorde a las conclusiones. En el apartado j, se presenta la bibliografía, mostrándose las referencias bibliográficas de donde se obtuvo la información necesaria y selecta para la realización de la investigación. Finalmente, en el apartado k se registran los anexos, donde se encuentran diferentes cuadros o tablas que sirvieron de apoyo para desarrollar la investigación propuesta.

d. REVISIÓN DE LITERATURA

1. Antecedentes

A lo largo de la historia se ha venido desarrollando varias teorías que intentan explicar las razones del crecimiento económico. Desde la teoría clásica hasta las nuevas teorías de crecimiento económico. Existen diversas aportaciones de los autores clásicos en torno al crecimiento económico; entre estos Adam Smith (1776) en su libro "*Wealth of Nations*" estudio las fuentes de crecimiento de la riqueza de las naciones en el largo plazo. Además, Smith (1776) afirma que la riqueza de las naciones es producto de dos factores: de la distribución del factor trabajo en las actividades productivas y en el grado de eficiencia de estas actividades productivas. En este contexto, otro autor importante de la teoría clásica como es Ricardo (1817) a través de su libro "*Principles of Political Economy and Taxation"* publicado en 1817 establece que el aumento de la productividad está limitado por el tamaño del mercado y de la clase capitalista. Por otro lado, Malthus (1820) afirma que para aumentar la demanda no se necesita mayor inversión, propone que está inversión debe venir acompañada de un incremento de la demanda.

Continuando con las escuelas del pensamiento económico, los principales exponentes de la teoría neoclásica como Menger (1817); Walras (1874); Jevons (1879) y Marshall (1890) argumentan que la economía llega a un punto de equilibrio conocido como pleno empleo cuando existe un libre funcionamiento del mercado, así mismo, afirmaban que cuando la economía de mercado y la nueva industria ganaban mayor importancia, la acumulación de capital y la tecnología pasaban a formar parte del desarrollo económico. En este sentido, otro importante autor neoclásico como es Solow (1956) muestra que es posible el crecimiento económico en una economía con pleno empleo y estabilidad a través de la intensificación de capital y trabajo. En la década de 1920, cuando las principales economías de Europa atravesaban fuertes procesos inflacionarios y desequilibrios financieros, como también, la

crisis de 1929 conocida como la Gran Depresión que provocaron altos niveles de desempleo y recesión económica. Para mitigar los problemas mencionados surgió la teoría keynesiana con su máximo exponente Jhon Maynard Keynes, quien a través de su libro "*General theory of employment, interest and money*" publicado en publicado en 1936 sostenía que la demanda agregada es la que determina la producción, mediante la intervención de políticas monetarias y fiscales que permitan dinamizar la demanda y aumentar la producción. (Keynes, 1936). En contraste, Harrod (1939) y Domar (1946) postulan que es improbable un crecimiento con pleno empleo e inestabilidad económica.

En cuanto a la evolución del envejecimiento poblacional, la población humana tiene dos episodios principales, hasta aproximadamente el siglo XVIII la población era esencialmente estacionaria, con periodos bastante lentos de crecimiento, pero surgieron tendencias crecientes en la población alrededor de 1750, que llevo a aumentos de ocho veces en la población mundial total en menos de tres siglos (Becker, Glaeser y Murphy, 1999). La caída de la fecundidad fue la principal característica de la trasformación demográfica en la segunda mitad del siglo XX, acompañada de un aumento de la longevidad producto de una mejoría en la calidad de vida principalmente en los piases desarrollados ha provocado que se estudie el crecimiento económico a largo plazo desde otra perspectiva, incorporando como otro componente clave a este, el envejecimiento demográfico (Huenchuan, 2018).

Sin embargo, los modelos de crecimiento económico siempre se han preocupado por los efectos de la demografía, desde los teóricos clásicos y quizá uno de los mayores exponentes del estudio demográfico Thomas Malthus a través de su libro "*Essay on the principle of population"* llegó a la conclusión que la población tiende a crecer a un ritmo más rápido que las existencias de alimentos, por lo tanto, sostenía que los seres humanos en ausencia de mecanismos que frenen la población, tenderán a aumentar en progresión geométrica, mientras que las existencias de alimentos solo pueden aumentar en progresión aritmética (Malthus,

1926). Asimismo, desde los teóricos neoclásicos mediante el modelo de Solow (1956) hasta los más recientes modelos de generaciones solapadas como los Diamond (1965) y Romer (1986) afirman que el tamaño de la población en el largo plazo afecta positivamente al crecimiento económico, sin embargo, no se consideró la estructura de la población por edades. En este sentido, McMorrow y Roeger (1999) establecen que los países deben estructurase y modelarse correctamente para evaluar e incorporar el impacto de un proceso de envejeciendo poblacional, evitando de esta manera desequilibrios productivos en sus economías.

2. Evidencia empírica

En el contexto de buscar determinantes que expliquen el crecimiento económico, la presente investigación hace énfasis en el impacto que genera el envejecimiento poblacional es la estructura económica de los países. El aumento de la calidad de vida y la disminución en las tasas de fecundidad han proporcionado dividendos demográficos en los países, concentrándose cada vez más en las personas de edad avanzada (Abgrigo, Racelis, Salas y Herrin, 2016). El resto de la evidencia empírica se estructura en tres partes. En la primera parte se aborda los estudios que postulan la existencia de una relación positiva entre el envejecimiento poblacional con el crecimiento económico. La segunda parte se centra en las investigaciones donde el envejecimiento poblacional y el crecimiento económico tienen una relación negativa. Finalmente, en la tercera parte se integran más variables que expliquen el crecimiento económico, como la formación bruta de capital, las exportaciones, la urbanización y el gasto del gobierno.

El constante cambio de estructura por edades de la población es quizá una de las trasformaciones más importantes de los últimos años, sin embargo, varios autores concuerdan en que estos cambios de una u otra manera han contribuido a potenciar el crecimiento económico. Por ejemplo, Han y Lee (2020) en su estudio sobre el cambio demográfico y el capital humano en Corea del Sur, señalan que el capital humano seguirá siendo un importante

factor de crecimiento económico en los próximos años, especialmente mediante la acumulación del este capital en las mujeres y ancianos. Al respecto, Jäger y Schmidt (2016); Uddin, Alam y Gow (2016); Bucci, Eraydin y Müller (2019); Mamun, Rahman y Khanam (2020) investigaron que el efecto dilución del crecimiento de la población en la formación de capital humano produce una correlación positiva entre la tasa de crecimiento demográfica y el crecimiento económico a largo plazo. Asimismo, hay estudios que señalan que el envejecimiento de la población podría crear oportunidades para que las futuras generaciones inviertan en la formación de capital humano, lo que estimularía el crecimiento económico (Fougere y Merette, 1999; Fanti y Gori, 2012; Uddin, Alam y Gow, 2016).

En cambio, Choi y Shin (2015) afirman que el envejecimiento demográfico provoca una disminución en el crecimiento de la oferta de trabajo y un aumento en el capital social, produciendo de este modo la intensificación del capital, que es un determinante importante para el crecimiento de la economía en el largo plazo. En este sentido, el envejecimiento de la población no es necesariamente un factor negativo para el crecimiento económico cuando se tiene un sistema de pensiones de vejez en equilibrio (Futagami y Nakajima, 2001; Munir y Shahid 2020).

Dentro del mismo marco, varios autores como Choi y Shin (2015); Wei y Hao (2010); Fanti y Gori (2012) y Azamahou y Mishra (2008) indican que los efectos del envejecimiento son menores para aquellos que reportan mayores ahorros para la vejez, donde la economía tenga una especie de fluctuaciones, por tanto, se ahorra en la juventud para apoyar el consumo cuando se incremente la edad. Además, Getzen (1992); Jäger y Schmidt (2016); Boz y Ozsarı (2020); Pascual-Saez, Cantarero-Prieto y Manso (2020); Götmark, Cafaro y O´Sullivan (2018) indican en su análisis que no se debe tomar el envejeciendo poblacional como un problema, incluso como una crisis puesto que los costos relacionados con el envejecimiento demográfico

son manejables en la sociedad, como también los problemas económicos, sociales y ambientales.

En el segundo grupo, como ya se mencionó, está integrada por investigaciones que evidencian el efecto negativo del envejecimiento poblacional sobre el crecimiento económico. Existe una amplia literatura que analiza esta relación, sin embargo, la mayoría de las investigaciones se centran en la afectación del envejeciendo poblacional sobre el mercado laboral. En este contexto, Lee y Shin (2019) afirman que a medida que aumenta la participación de la población en la vejez, ha coincidido con una disminución en la proporción de población en edad de trabajar, complicando de esta manera el crecimiento económico. En contraste, Golley y Zheng (2015); Wongboonsin y Phiromswad (2017) indican que la estructura demográfica afecta al crecimiento económico de manera diferente en los países desarrollados y en vías de desarrollo, por ejemplo, un aumento de la participación de la población de tercera edad tiene un efecto negativo en la economía a través de las instituciones y los canales de inversión.

La pérdida de la productividad laboral es un punto crítico que provocado por el envejecimiento poblacional, por ejemplo, autores como Acemoglu y Restrepo (2017); Tsun (2003); Keyfitz y Flieger (1991) demostraron que los trabajadores mayores presentan niveles de productividad más baja en comparación con los trabajadores más jóvenes, en consecuencia, si los trabajadores mayores permanecen más tiempo en la fuerza laboral generaran desequilibrios productivos en esta, ralentizando el crecimiento económico. A diferencia de estudios previos, varios autores muestran como el envejecimiento poblacional afecta indirectamente y de manera negativa sobre el crecimiento económico, por ejemplo, Ilmakunnas y Miyakoshi (2013); Berk y Wueil (2015); Kim, Hewings y Lee (2016); Munir y Shahid (2020) postulan que el envejecimiento poblacional provoca la pérdida de capital humano, puesto que los maestros de edad avanzada trasmiten conocimiento obsoleto, que se traduce en un atraso

en la tecnología y en la productividad de la fuerza laboral. Por otro lado, Kolasa y Rubaszek (2016) y Liu (2020) pronostican que existirá prevalencia de enfermedades crónicas a medida que la población envejece, lo que ocasionará un crecimiento en el gasto en salud, como también mayores prestaciones sociales, principalmente en las zonas rurales provocando mayores niveles de pobreza.

Posteriormente, con respecto al tercer grupo sobre otros determinantes que explican el crecimiento económico empezaremos por la formación bruta de capital. Basándonos en la investigaciones de Blomstrom, Lipsey y Zejan (1993); Böhm y Vachadze (2008); Azam (2019); Mohanty y Bhanumurthy (2019); Shah *et al.* (2020) donde postulan que los activos tangibles de capital provocan una coexistencia estable sobre las dinámicas de crecimiento económico. En contraste, varios estudios muestran que las prácticas de inversión de capital por los gobiernos locales revelan una imagen compleja y desordenada, con posibles efectos y consecuencias en las economías de estos países (Gong y Wang, 2012; Sohrabi y Movaghari, 2019; Alpenberg y Karlsson, 2019; Corrado, Haskel y Jona-Lasinio, 2019).

Asimismo, la hipótesis de crecimiento impulsada por las exportaciones es válida en todos los países, a través de la potenciación de la demanda agregada (Emery, 1967; Prospects, 2018; Alpenberg y Karlsson, 2019; Tang y Abosedra, 2019; Syapsan, 2019; Huang y Huang 2020). De hecho, Ramos (2001); Tekin (2012); Dritsaki, (2013); Sahoo y Sahu (2014) Olayungbo (2019); Sunde (2017); Mania y Rieber (2019) indican que las exportaciones mejoran las capacidades productivas de los países mediante la potenciación del capital humano. Sin embargo, en África Sub-Sahariana el impacto de las exportaciones sobre el crecimiento económico en el corto plazo fue positivo pero insignificante, mientras que en el largo plazo el impacto se volvió negativo, tal como lo señalaron Edo, Osadolor y Dading (2019). En general, estos impactos negativos de las exportaciones suceden principalmente por la falta de

tecnificación en las exportaciones, como también por las restricciones comerciales (Coad y Vezzani, 2019; Edo, Osadolor y Dading, 2019; Fakraoui y Bakari, 2019; Su *et al*. 2019).

Por otra parte, Guan *et al.* (2018); Yuan *et al.* (2018); Liang y Yang (2019); Patra (2019); Zhu, J, Zhu, M y Xiao (2019); Bakirtas y Akpolat (2018); Zhang *et al*. (2019) indican que la urbanización es un requisito importante para promover el crecimiento económico, generando infraestructuras con condiciones de vida y servicio para los residentes. De este modo, la urbanización se focaliza como generadora de oportunidades de inversión, modelando también la relación capital-trabajo que potencie la relación rural-urbana para una trasformación social fluida (Yuan *et al*., 2018; Zhu y Xiao, 2019 y Zhang *et al*., 2019). No obstante, varios autores relacionan la urbanización como factor perjudicial para el desarrollo social y económico, por ejemplo, Chen *et al.* (2014); Song *et al.* (2018); Zheng y Walsh (2019); Fan *et al*. (2019); Zhu, Whag y Zhang (2019); Ali *et al*. (2020) afirman que la urbanización genera una constante contaminación del aire, suelo y el agua, contribuyendo al deterioro ambiental.

Por su parte, el gasto público actúa positivamente en el crecimiento económico desde diversos campos, como el gasto social y el gasto en salud que contribuyen al crecimiento de la producción (Nketiah-Amponsah, 2009; Attari y Javed, 2013; Facchini y Seghezza, 2018; Divino, Maciel y Sosa, 2020). De hecho, Irandoust (2019) mediante la Ley de Warnger muestra que el PIB está ligado a largo plazo a los gastos del gobierno, existiendo una casualidad que va desde la primera a la última variable. Por el contrario, varias investigaciones señalan que el gasto del gobierno provoca desequilibrios en las economías, por ejemplo, Hsieh y Lai (1994); Lin (1994): Olayungbo y Olayemi (2018) en sus estudios en economías emergentes, donde los resultados mostraron efectos negativos del gasto público sobre el crecimiento económico, tanto a corto y largo plazo. Basándonos en la evidencia empírica existente; la presente investigación estima y analiza la relación de corto y largo plazo, así como la causalidad existente entre el crecimiento económico, el envejecimiento poblacional y la formación bruta de capital. Para

120 países clasificados según el método Atlas, en siete regiones: América Latina y el Caribe (ALC), América del Norte (AN), Asia Oriental y el Pacífico (AOP), Asia del Sur (AS), África Sub-Sahariana (ASH), Europa y Asia Central (EAC) y Oriente Medio y África del Norte (OMAN). Además, se utiliza como variables de control las exportaciones, la urbanización y el gasto público, para mejorar la robustez del modelo, debido a que como se explica en la evidencia empírica estas variables son determinantes del crecimiento económico.

e. MATERIALES Y MÉTODOS (DATOS Y METODOLOGÍA)

1. Tratamiento de datos

Para examinar empíricamente el efecto del envejecimiento poblacional en el crecimiento económico se utilizaron datos del *World Development Indicators (2018)*, información anual exactamente balanceada para 120 países clasificados por regiones para el periodo 1960-2018. Precisamente, para seleccionar los países y el periodo de tiempo se lo realizó de acuerdo a la disponibilidad de los datos, permitiendo de esta manera realizar estimaciones utilizando datos de panel fuertemente balanceados. Tomando como referencia el modelo de Solow (1956) la variable dependiente es el logaritmo del PIB per cápita, mientras que las variables independientes son el envejecimiento poblacional y la formación bruta de capital. Además, para dar mayor robustez al modelo se incorporamos variables de control; las exportaciones, la urbanización y el gasto del gobierno.

Tabla 1.

Descripción de variables

Variable	*Símbolo*	*Definición*	*Medida*
PIB per cápita	PIB_{it}	Producto interno bruto (PIB) dividido por la población a mitad de año base.	Dólares estadounidenses
Población mayor a 65 años de edad	EP_{it}	Contabiliza todos los residentes mayores de 65 años independiente de su situación legal o de ciudadanía, excluyendo a los refugiados no asentados permanentemente en el país de acogida	% Población total
Formación bruta de capital	FBC_{it}	Comprende los desembolsos en concepto de adiciones a los archivos fijos de la economía más variaciones netas en el nivel de los inventarios	%PIB
Exportaciones	X_{it}	Muestra el valor de los bienes que se entregan al resto del mundo	Dólares estadounidenses
Población urbana	PU_{it}	Se refiere a las personas que viven en áreas urbanas según lo definido por las oficinas nacionales de estadística	% Población total
Gasto público	GP_{it}	Incluye todos los gastos corrientes para la adquisición de bienes y servicios (incluida la remuneración de los empleados)	%PIB

Para evitar diferencias estructurales entre los países, en esta investigación se agrupo los 120 países por regiones. Por lo tanto, se tomó como referencia el método Atlas del Banco Mundial, puesto que es una herramienta útil que permite clasificar los países de acuerdo a la región que pertenecen. En el Anexo 2 se muestra las cinco regiones en las cuales se clasificaron los 120 países; América Latina y el Caribe (ALC), América del Norte (AN), Asia Oriental y el Pacífico (AOP), Asia del Sur (AS), África Sub-Sahariana (ASH), Europa y Asia Central (EAC) y Oriente Medio y África del Norte (OMAN).

En la Tabla 2 se reporta los estadísticos descriptivos de las seis variables incluidas en el artículo. Entre los principales datos de interés, encontramos que el PIB per cápita promedio en los 120 países oscila alrededor de $9.571,98. Por otra parte, en promedio el 6,47% de la población den los 120 países tienes más de 65 años. Otro dato relevante es que tanto las exportaciones como el gasto público representan en promedio el 24,06% y 15,30% del PIB respectivamente. Finalmente, los datos de la población urbana sugieren que en los países analizados existe en promedio menor número de personas viviendo en el área urbana. En todas las variables existe mayor variabilidad entre los países que dentro de ellos. Además, en las variables crecimiento económico, el envejecimiento poblacional, formación bruta de capital, exportaciones, poblaciones y gasto público existe mayor dispersión de los datos entre países que dentro de la serie del mismo país. Por otro lado, la matriz de correlación describe una relación preliminar de las variables de estudio, tanto las variables independientes como las de control están correlacionadas positivamente con el crecimiento económico al 5% de significancia.

Tabla 2.

Estadísticos descriptivos y matriz de correlación

	Crecimiento Económico	*Envejecimiento poblacional*	*Formación bruta de Capital*	*Exportaciones*	*Población urbana*	*Gasto público*
Media	8,13	6,47	23,90	21,42	48,44	15,28
Std. Dev. (General)	1,59	4,52	9,54	2,87	24,93	6,46
Std. Dev. (Entre)	1,54	4,17	6,33	2,42	23,40	5,21
Std. Dev. (Dentro)	0,42	1,77	7,15	1,56	8,86	3,85
Min	0,42	1,13	-5,74	13,82	2,08	0,00
Max	11,43	27,58	95,32	28,54	100	64,39
Skewness	-0,19	1,29	1,29	-0,05	0,10	1,04
Kurtosis	2,95	3,77	7,21	2,48	1,88	5,62
Observaciones	7080	7080	7080	7080	7080	7080
Países	120	120	120	120	120	120
Años	59	59	59	59	59	59
Crecimiento económico	1,00					
Envejecimiento poblacional	0,73*	1,00				
Formación bruta de capital	0,23*	0,04	1,00			
Exportaciones	0,62*	0,58*	0,15*	1,00		
Población urbana	0,78*	0,62*	0,17*	0,65*	1,00	
Gasto público	0,25*	0,26*	0,11*	0,04	0,20*	1,00

En la Tabla 3 se muestra el diagnostico de colinealidad. En general, cuando los predictores están altamente colineales, es decir, relacionados linealmente, pueden causar problemas en la estimación de los coeficientes de las regresiones. No obstante, se debe tomar en cuenta que la prueba de colinealidad solo debe aplicarse a las variables predictoras (independientes). En este sentido, en los resultados se muestra que no existe colinealidad en las variables predictoras, puesto que los valores VIF son bajos, con un promedio de 1,59. Además, el número de condición es menor a 10, por tanto, los resultados generan una condición de estabilidad.

Tabla 3.

Diagnóstico de colinealidad

Variable	VIF	SQRT VIF	Tolerance	Squared
Envejecimiento poblacional	1,89	1,38	0,53	0,47
Formación bruta de capital	1,06	1,03	0,95	0,05
Exportaciones	1,99	1,41	0,50	0,50
Población urbana	2,11	1,45	0,47	0,53
Gasto público	1,12	1,06	0,89	0,11
Media	1,64	*Numero de condición* 0,30		

La Figura 2 muestra el promedio de las seis variables para las siete regiones. Primero, el PIB per cápita es extremadamente alto en los países pertenecientes a América del Norte (AN), y Europa y Asia Central (EAC), con relación al PIB per cápita de las regiones de Asia del Sur (AS), África Sub-sahariana (ASH) y América Latina y el Caribe (ALC). Segundo, las regiones de Europa y Asia Central (EAC) y América del Norte (AN) tienen un alto porcentaje de personas mayores a 65 años, en comparación con las regiones restantes. Desde esta perspectiva, se resalta que las regiones con mayor PIB per cápita tiene altos niveles de envejecimiento de su población, mientras que las regiones que tiene un PIB per cápita bajo también poseen un nivel de envejecimiento menor. Siguiendo esta línea, surge una posible hipótesis, que un crecimiento económico alto en las economías de los países está ligado a mayores niveles de envejecimiento en sus poblaciones. Tercero, la formación bruta de capital

se distribuye uniformemente en todas las regiones. En cuanto a las variables de control, los datos muestran que la región que tiene mayores ingresos por exportaciones es América del Norte (AN). Por otra parte, América del Norte (AN), Europa y Asia Central (EAC), Oriente Medio y África del Norte (OMAN) y América Latina y el Caribe (ALC) son las regiones que tienen mayor número de personas en el área urbana respectivamente. En cambio, la participación del gasto del gobierno tiene un comportamiento más uniforme en todas las regiones.

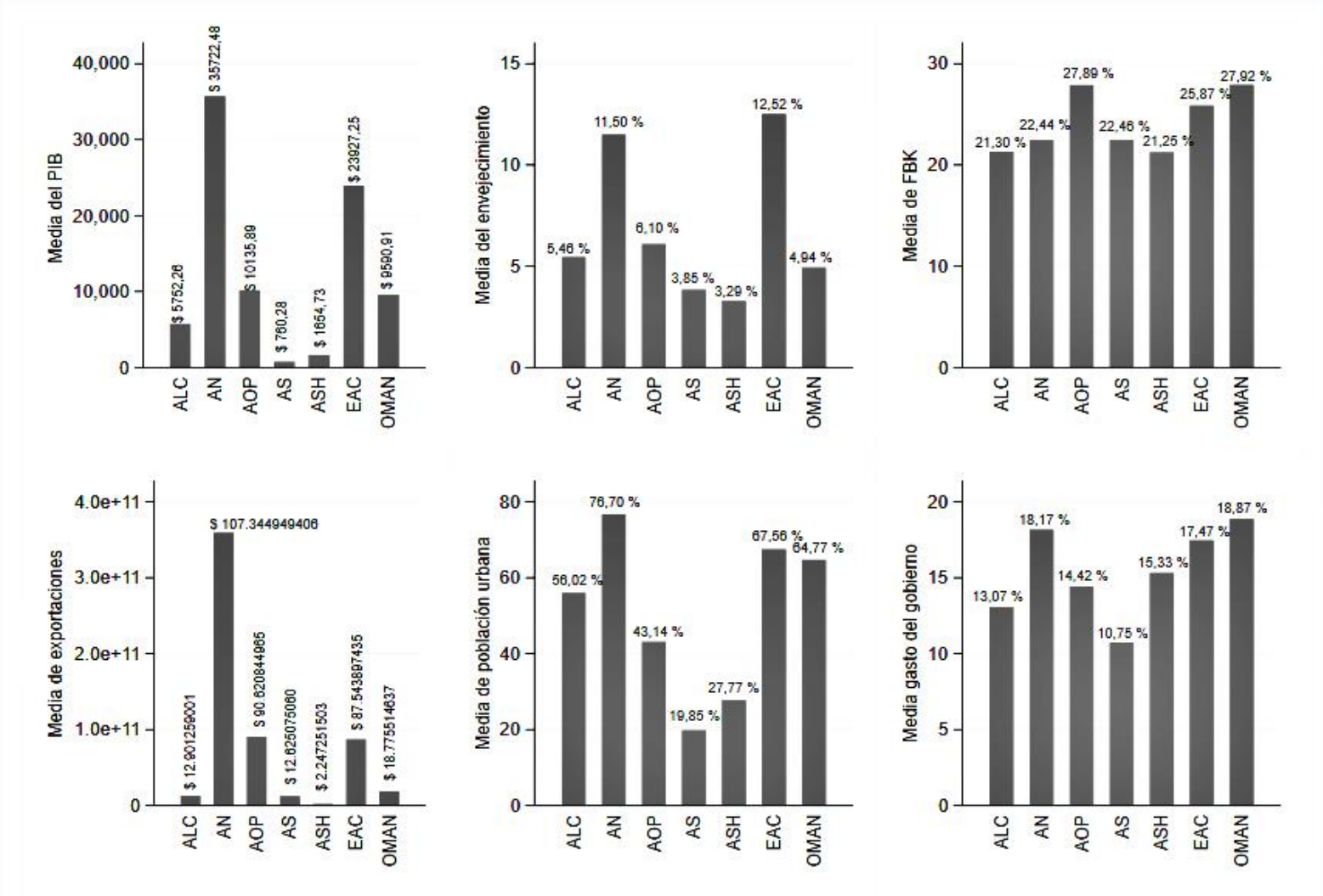

Figura 2. Promedio de las variables por regiones (1960-2018)

Fuente: Elaboración propia con datos del Banco Mundial (2018)

2. Estrategia econométrica

En efecto, entre los aportes principales de la investigación es incluir el envejecimiento población como un determinante del crecimiento económico. Desde esta perspectiva, se tomó como referencia el modelo básico de Solow (1956), también conocido como modelo exógeno de crecimiento o modelo de crecimiento neoclásico. Además, el modelo utiliza la función de producción Cobb-Douglas, tal como se muestra en la Ecuación 1.

$$Y = K^{\propto}(AL)^{1-\propto} \qquad (1)$$

Donde, Y representa la producción, K el capital, L la fuerza laboral, A es un constante que representa la tecnología asociada al factor trabajo. Así mismo, $\propto$ representa una fracción del producto por el capital (Solow, 1956). Posteriormente, con la finalidad de asociar la estrategia econometría a los objetivos de la investigación, la estrategia econométrica está dividida en tres partes, de acuerdo a los objetivos específicos.

2.1.Objetivo específico 1.

Explicar la evolución y correlación entre el envejecimiento poblacional y el crecimiento económico, en los 120 países clasificados por regiones, periodo 1960-2018.

La estrategia econométrica para evaluar el impacto del envejecimiento poblacional sobre el crecimiento económico, como se mencionó anteriormente, está dividida en tres etapas. La primera etapa comprende la estimación de un modelo de regresión básico de datos de panel. Dentro del mismo marco, cabe recalcar que la variable dependiente es el crecimiento económico representado por el PIB per cápita, mientras que las variables predictoras son el envejecimiento poblacional y la formación bruta de capital del país $i = 1, \dots, 120$, periodo $t = 1960, \dots, 2018$. De este modo, la primera etapa econométrica permite evaluar el grado de asociación y dirección correlacional de las variables en los 120 países y por regiones. A continuación, en la Ecuación 2 establece el modelo básico de datos de panel.

$$\log(PIBper_{i,t}) = (y_0 + \delta_1) + y_1 Ep_{i,t} + y_2 K_{i,t} + \theta_{i,t} \quad (2)$$

Los parámetros $\gamma_0 + \delta_1$ capturan la variabilidad en el tiempo y en las secciones transversales, mientras que el parámetro $\theta_{i,t}$ representa el error estocástico. De igual manera, la elección entre efectos fijos y aleatorios se determina mediante la prueba de Hausman (1978). Además, para evidenciar la presencia de autocorrelación y heterocedasticidad se utilizará la prueba de Wooldridge (2002) y la prueba de del multiplicador de *Lagrange* de Breusch y Pagan (1980) respetivamente. Con el propósito de corregir los problemas antes mencionados se estimará las regresiones mediante un modelo de mínimos cuadrados generalizados (GLS). Como se mencionó anteriormente, las variables de control que explican el crecimiento económico potencian la robustez del modelo. Precisamente, la Ecuación 3 muestra el modelo básico de datos de panel con variables de control.

$$\log(PIBper_{i,t}) = (y_0 + \delta_1) + y_1 Ep_{i,t} + y_2 K_{i,t} + VC_{i,t} + \theta_{i,t} \quad (3)$$

La Ecuación 3 registra el modelo básico de datos de panel con las respectivas variables de control, donde, $VC_{i,t}$ contiene las variables de control; exportaciones, la población urbana y el gasto del gobierno.

2.2.Objetivo específico 2.

Analizar la relación de equilibrio a corto y largo plazo entre el envejecimiento poblacional y el crecimiento económico. Para 120 países clasificados por regiones, durante 1960-2018.

En general, una de las principales características del uso de datos de panel es la capacidad para agrupar información proveniente de una serie temporal, con la proveniente de las secciones transversales. Sin embargo, para que las estimaciones sean eficientes el parámetro de interés deben ser homogéneos (Blomquist y Westerlund 2013). Por lo tanto, para cumplir

con la condición de homogeneidad en los parámetros se utilizará la prueba de homogeneidad propuesta por Pesaran y Yamagata (2008). Dentro del mismo marco, dado que los datos de panel no son estacionarios y son sensibles a las pruebas de raíz unitaria utilizadas, primero, se determina si existe dependencia en las secciones trasversales para poder decidir qué pruebas de raíz unitaria serían apropiadas. Tal como lo señala De Hoyos y Sarafidis (2006), el aumento de la integración económica de países y regiones, tienden a tener fuertes interdependencias. En efecto, para determinar si el modelo presenta dependencia trasversal se utilizará las pruebas de Pasaran (2004) y Pesara (2015). La Ecuación 4 muestra la prueba de dependencia trasversal basada en el estadístico CD.

$$CD = \left[\frac{TN(N-1)}{2}\right]^{1/2} \hat{\rho}_N \qquad (4)$$

En contraste, se ha demostrado que las pruebas de raíz unitaria basadas en los paneles tienen un mayor nivel de eficiencia con respecto a las pruebas de raíz unitaria basadas en las series de tiempo individuales. De este modo, existen dos géneros de pruebas de raíz unitaria. Primero se encuentran las pruebas de raíz unitaria de primera generación, donde las series de tiempo individuales en el panel son independientemente transversales (Choi, 2001; Hadri, 2000; Im *et al*. 2003; Levi y Col, 2002 y Maddala y Wu, 1999). En cambio, las pruebas de raíz unitaria de segunda generación proponen una dependencia transversal en los paneles.

Además, es posible que los modelos con datos de panel tengan un componente tendencial al incorporar series de tiempo y datos de sección trasversal. Por lo tanto, es necesario asegurarse que las variables sean estacionarias antes de las pruebas de cointegración. Para evitar los problemas de estimación antes mencionados, en la presente investigación se utilizará las pruebas de Pesaran (2007) y Breitung (2001) en niveles y con su segunda diferencia, con y sin efectos tendenciales, estas pruebas de raíz unitaria son de segunda generación, es decir, que

suponen la dependencia transversal en los datos. Lo cual se puede estimar a partir de la siguiente ecuación.

$$y_t = \propto_0 + \lambda y_{t-1} + \propto_1 t + \Sigma_{i=2}^{p} \beta_j y_{t-i-1} + \varepsilon_t \qquad (5)$$

Donde y_t representa la serie que se supone contiene una raíz unitaria, t es la intersección que captura el efecto de tendencia de tiempo, ε_t es el error gaussiano y p representa la longitud del desfase. Por lo tanto, en la Ecuación 5, cuando el parámetro λ es significativo podemos concluir que al menos uno de los paneles presenta raíz unitaria.

Continuando a la fase de cointegración, la prueba de cointegración de Westerlund (2007) permite la dependencia en las secciones trasversales mediante el método *bootstrop*. Donde, la hipótesis nula plantea, que el panel no presenta cointegración en el corto plazo, por otro lado, la hipótesis alternativa es que el panel se integra de manera conjunta o se cointegran al menos una unidad para las pruebas de media grupal. Específicamente, la prueba de Westerlund (2007) se basa en el programa de corrección de errores.

$$y_{i,t} = \delta_i d_t + \alpha_i \left(y_{i,t-1} - \beta_i X_{i,t-1}\right) + \sum_{j=1}^{Pi} \alpha_{ij} y_{it-j} + \sum_{j=-qi}^{pi} y_{ij} X_{i,t-j} + \varepsilon_{i,t} \qquad (6)$$

Donde, $t = 1, \dots, T\ e\ i = 1, \dots, N, d_t$ denota los componentes deterministas, mientas que p_i y q_i son las órdenes de retraso y adelanto que pueden varía en cada país. Dentro del mismo marco, para generalizar los resultados de la ecuación anterior tomando en cuenta la dependencia trasversal, se utilizará el enfoque de arranque de Westerlund (2007). El método se asemeja al utilizado por Chang (2004) y procede de la siguiente manera. Primero se debe ajustar la regresión de mínimos cuadrados:

$$\Delta y_{it} = \sum_{j=1}^{p_i} \hat{\alpha}_{ij} \Delta y_{i,t-j} + \sum_{j=-q_i}^{p_i} \hat{\gamma}_{ij}\, \Delta x_{i,t-j} + \hat{e}_{it} \tag{7}$$

Luego de formar el vector $\widehat{w}_t = (\hat{e}_t', \Delta x_t')'$, donde $\hat{e}_t$ y Δx_t son vectores de observaciones sobre $\hat{e}_{it}$ y Δx_{it} respectivamente. Posteriormente, se genera las muestras de *bootstrap* $w_t^* = (e_t^*, \Delta x_t^{*\prime})'$ muestreando con remplazo el vector residual centrado.

$$\widetilde{w}_t = \widetilde{w}_t - \frac{1}{T-1} \sum_{j=1}^{T} \widetilde{w}_j \tag{8}$$

El siguiente paso es generar la muestra de *bootstrap* Δy_{it}^*. En este sentido, primero se construye la versión *bootstrap* del error compuesto μ_{it}, tal como se muestra en la Ecuación 9.

$$\mu_{it}^* = \sum_{j=-q_i}^{p_i} \hat{\gamma}_{ij}\, \Delta x_{i,t-j}^* + e_{it}^* \tag{9}$$

En la Ecuación 9, a partir de la estimación de mínimos cuadrados se obtiene $\hat{\gamma}_{ij}$, por tanto, una vez obtenido los valores iniciales, procedemos a generar Δy_{it}^* recursivamente de μ_{it}^*, como se muestra en la Ecuación 10.

$$\Delta y_{it}^* = \sum_{j=1}^{p_i} \hat{\alpha}_{ij} \Delta y_{i,t-j}^* - \mu_{it}^* \tag{10}$$

Por otra parte, generamos y_{it}^* y x_{it}^* con la hipótesis nula impuesta de manera siguiente:

$$y_{it}^* = y_{i0}^* + \sum_{j=1}^{t} \Delta y_{ij}^*, \qquad x_{it}^* = x_{i0}^* + \sum_{j=1}^{t} \Delta x_{ij}^* \tag{11}$$

Una vez obtenida la muestra de *bootstrap* y_{it}^* y x_{it}^*, obtenemos el *bootstrapped* de la prueba de corrección de errores: denotando la prueba mencionada por t_t^*. Si repetimos este procedimiento S veces, obtenemos que $t_t^*, \ldots, t_S^*$ es la distribución *bootstrap* de la prueba.

Finalmente, una vez que se confirme que existe una relación de cointegración a corto plazo entre las variables del modelo. Se utilizará el estimador FMOLS de media grupal, que

permite obtener los vectores de cointegración a largo plazo. Además, el estimador corrige el sesgo de endogeneidad y corrección serial, y, sobre todo, permite estimar vectores cointegrados heterogéneos para cada miembro de panel (Pedroni, 2011). El panel FMOLS se presenta en la Ecuación 12.

$$\beta_{GFM}^{*} = N^{-1} \sum_{i=1}^{N} \beta_{FMi}^{*} \tag{12}$$

Donde, β_{GFM}^{*} representa la estimación FMOLS de series de tiempo para cada país:

$$\beta_{GFM}^{*} = \left(\sum_{t=1}^{T} \left(X_{it} - \bar{X}_j\right) \left(X_{it} - \bar{X}_j\right)' \right)^{-1} \sum_{t=1}^{T} \left(\left(X_{it} - \bar{X}_j\right) \left(y_{it} - \bar{y}_j\right) - \hat{\gamma}_i \right) \tag{13}$$

Además, cabe recalcar que $\hat{\gamma}_i$ es una descomposición de la varianza a largo plazo.

2.3.Objetivo específico 3.

Estimar la relación causal entre el envejecimiento poblacional y el crecimiento económico. Para 120 países clasificados por regiones, durante 1960-2018.

Finalmente, considerando el modelo propuesto por Dumitrescu y Hurlin (2012), se determinará la existencia y dirección de causalidad tipo Granger (1988) para modelos de datos de panel.

$$y_{i,t} = \alpha_i + \sum_{k=1}^{K} \gamma_i^k y_{i,t-k} + \sum_{k=1}^{K} \beta_i^k x_{i,t-k} + \mu_{i,t} \tag{14}$$

Continuando con la misma nomenclatura de las ecuaciones anteriores. En la Ecuación 14, el término $y_{i,t}$ representa el logaritmo del PIB per cápita. La prueba de causalidad se verifica entre parejas de variables de forma separada. En este sentido, $x_{i,t}$ denota las variables independientes, por otro lado, asumimos que $\beta_i = \beta_i^{(1)}, \dots, \beta_i^{(k)}$, como también, se supone que el término α_i es fijo en la dimensión tiempo. Además, el parámetro autoregresivo γ_i^k y el

coeficiente de regresión β_i^k varían entre las secciones trasversales. La hipótesis nula a verificar, es que no existe ninguna relación de causalidad para cualquiera de las secciones transversales del panel (Shahbaz, 2015). Por lo tanto, $H_0: \beta_i = 0;\ \forall_i = 1, 2, \dots, N$

f. RESULTADOS

1. Resultados del objetivo específico 1

Explicar la evolución y correlación entre el envejecimiento poblacional y el crecimiento económico, en los 120 países clasificados por regiones, periodo 1960-2018.

Para solventar el objetivo específico 1 se realizó la interpretación y análisis de la evolución del crecimiento económico y el envejeciendo poblacional, tanto a nivel global como en cada una de las regiones, durante el periodo 1960-2018. De igual manera, se indica la correlación existente entre las variables mencionadas anteriormente.

Los resultados descritos en la Figura 2 evidencian que el crecimiento económico como el envejecimiento poblacional, presenta una tendencia creciente y positiva tanto a nivel global, como en cada una de las regiones. Asimismo, el crecimiento económico y el envejecimiento poblacional no presentaron fluctuaciones severas en cinco regiones (América Latina y el Caribe; América de Norte; Asia Oriental y el Pacífico; Asia del Sur; Europa y Asia Central), mientras que en Oriente Medio y África del Norte las variables presentaron fluctuaciones pronunciadas, principalmente el crecimiento económico. De igual manera, se puede observar que en África Subsahariana ha existido un crecimiento económico muy fluctuante en el tiempo, por su parte el envejeciendo poblacional a partir del año 2000 ha presentado una tendencia a la baja pronunciada hasta el año 2010, año en el cual los niveles de envejeciendo poblacional en esta región comienzan a tener un crecimiento constante.

Como ya se indicó, otro punto importante dentro del primer objetivo específico, es el análisis de la correlación entre el crecimiento económico y el envejecimiento poblacional. En este sentido, en la Figura 3 se puede observar una correlación positiva entre las variables tanto

a nivel global como en cada una de las regiones, es decir, que el crecimiento económico aumento a medida que los niveles de envejecimiento poblacional se incrementan. Sin embargo, es importante tener en cuenta que en América Latina y el Caribe; Asia Oriental y el Pacífico; Asia del Sur; Europa y Asia central está correlación tiene a disminuir con el paso de los años. En general, esto es debido a que estas regiones tienen una mayor proporción de personas de edad avanzada, lo que a largo plazo puede causar shocks en la estructura económica interna de los países de estas regiones.

Para constatar los resultados de las gráficas anteriores, se procedió a elaborar un mapa con las variables crecimiento económico y envejecimiento poblacional, como se muestra en la Figura 4. De este modo, el color amarillo más intenso, muestra que los países tienen un crecimiento económico alto, asimismo, a medida que el color amarillo va perdiendo intensidad, señala que el crecimiento económico es menor. Por otro lado, los círculos representan el envejecimiento poblacional, mientras más grandes sean estos, los países presentan mayores niveles de personas mayores. Como se indicó anteriormente, a mayores niveles de crecimiento económico el envejecimiento de la población es mayor. Particularmente, en los países de Europa y Asia Central, donde se evidencia una clara relación positiva entre el crecimiento económico y envejecimiento demográfico. Por el contrario, en África Sub-Sahariana se puede evidenciar bajos niveles tanto de crecimiento económico, como de envejecimiento poblacional.

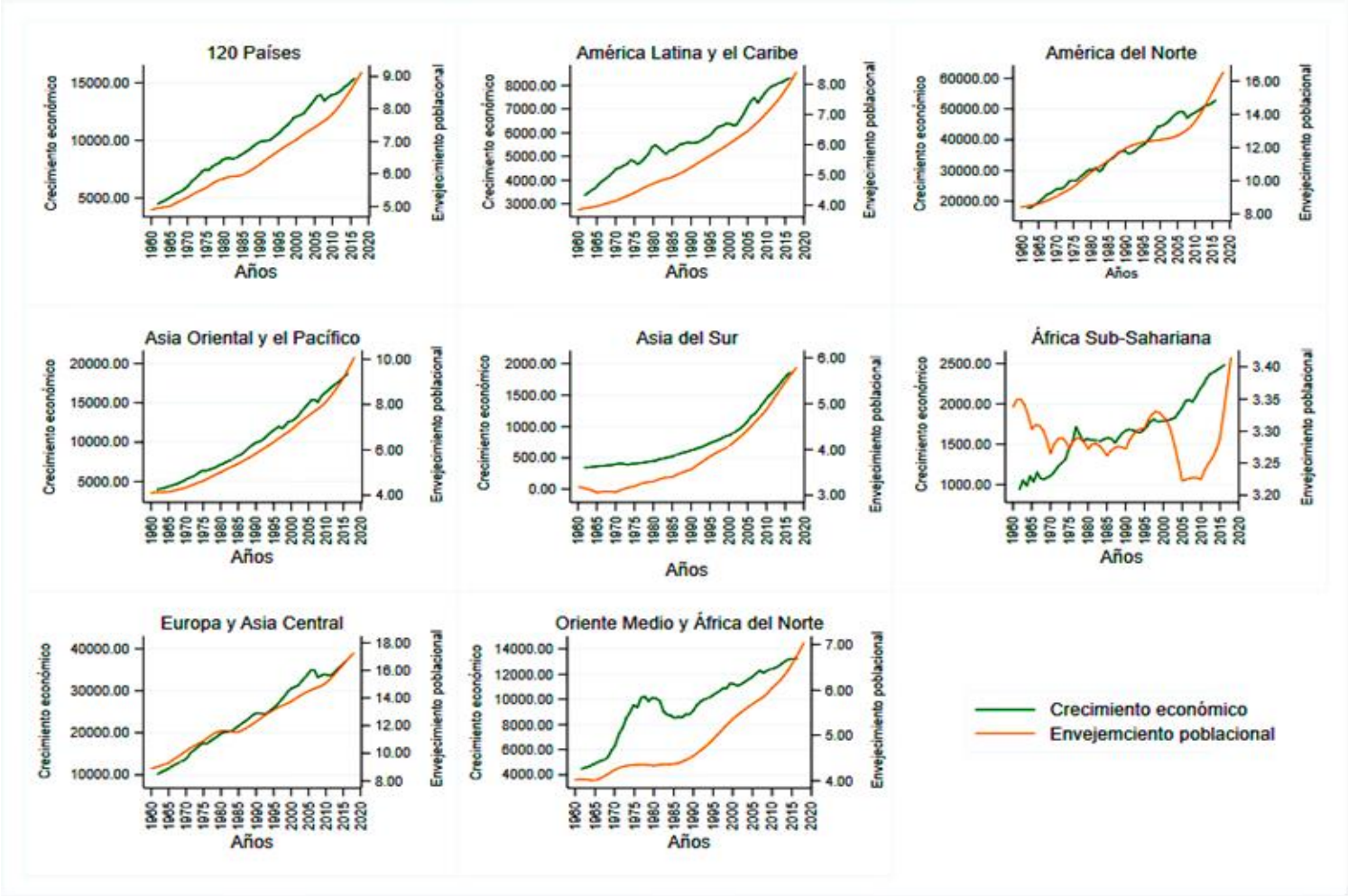

Figura 3. Evolución del crecimiento económico y el envejecimiento poblacional, periodo 1960-2018

Fuente. Elaboración propia con datos del Banco Mundial 2018

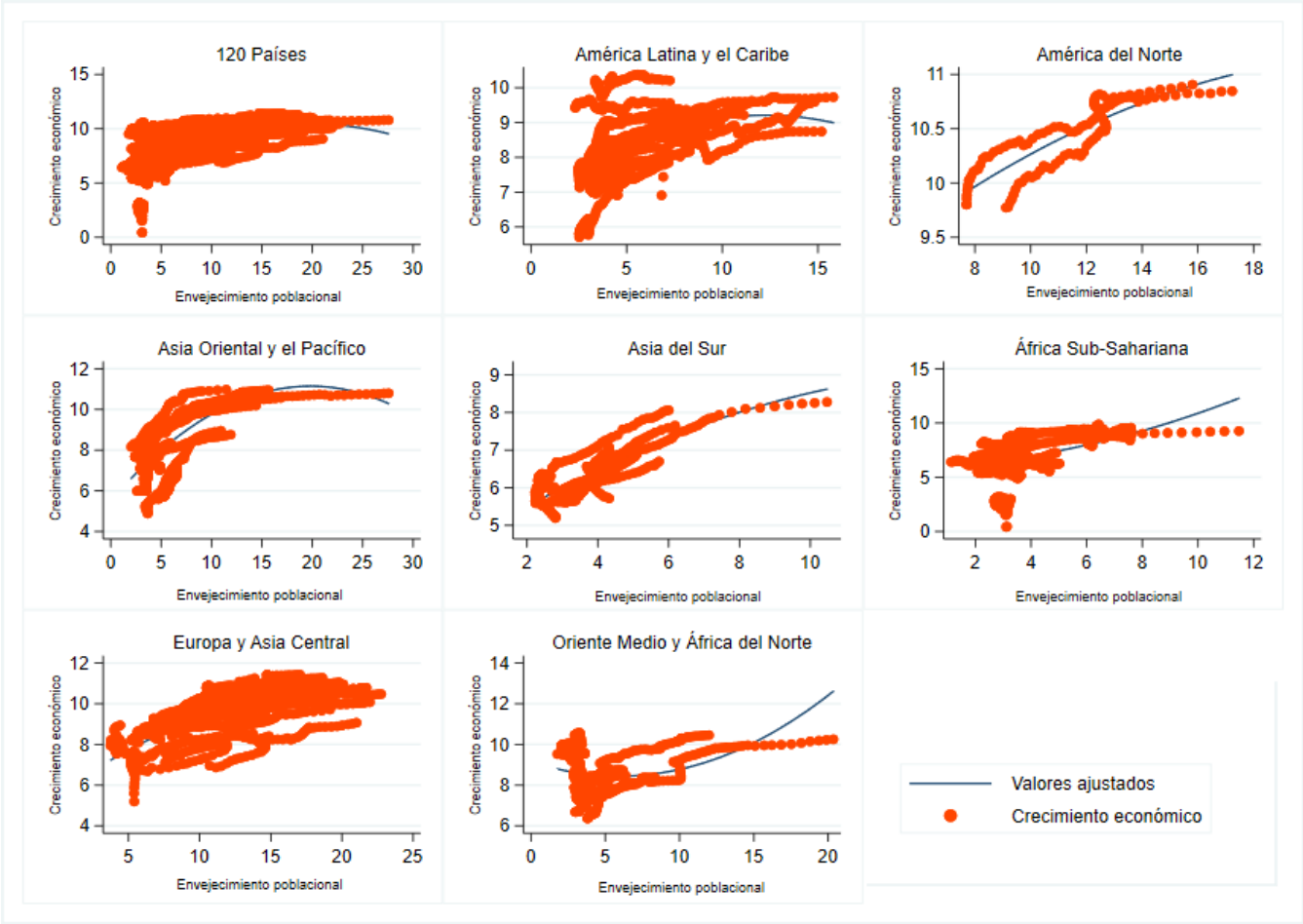

Figura 4. Correlación entre el crecimiento económico y el envejecimiento poblacional, 1960-2018

Fuente. Elaboración propia con datos del Banco Mundial 2018

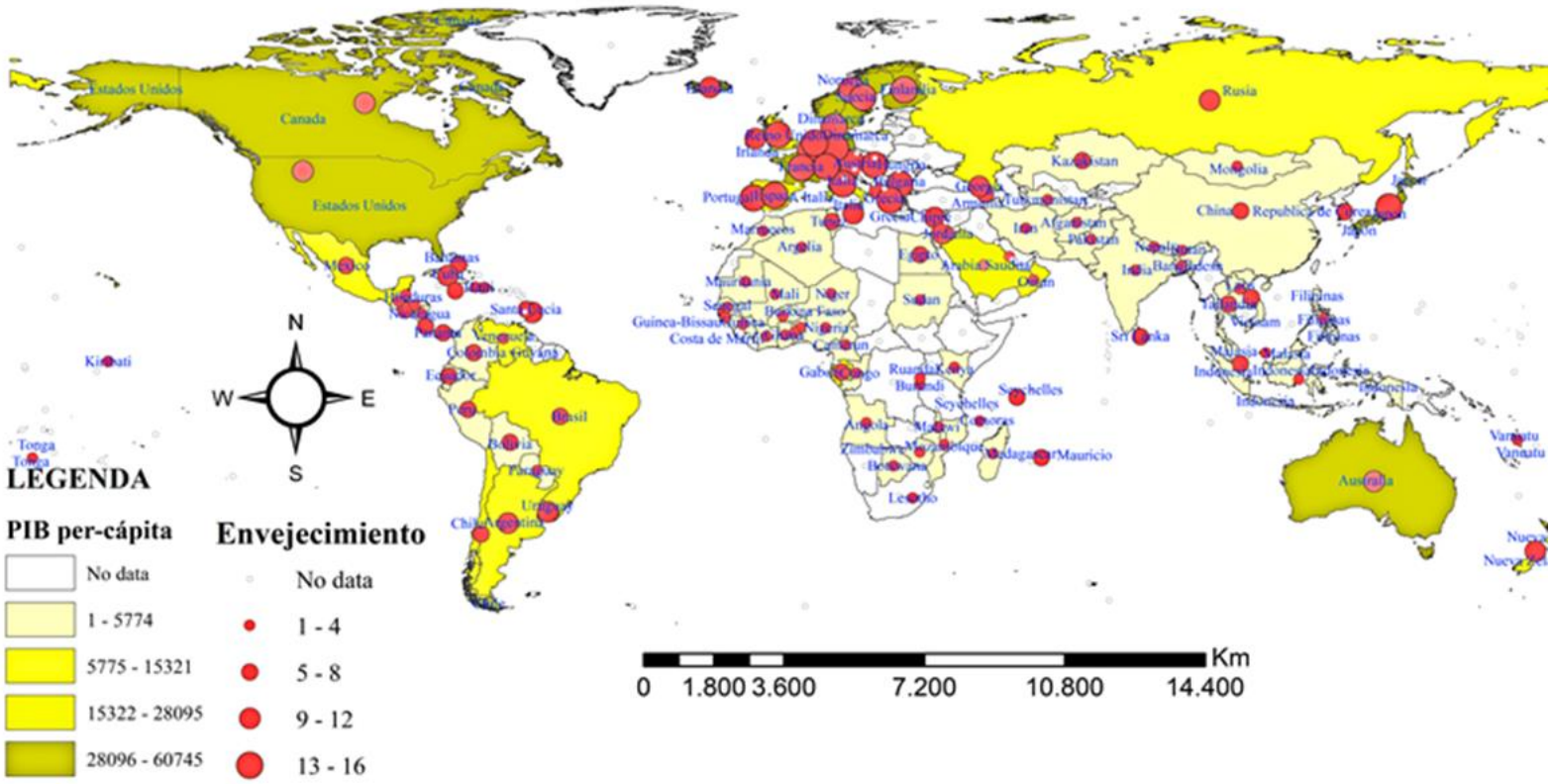

Figura 5. Promedio del crecimiento económico y el envejecimiento poblacional, periodo 1960-2018

Fuente. Elaboración propia con datos del Banco Mundial 2018

2. Resultados del objetivo específico 2

Analizar la relación de equilibrio a largo y corto plazo entre el envejecimiento poblacional y el crecimiento económico. Para 120 países clasificados por regiones, durante 1960-2018

Para cumplir con este objetivo específico, primeramente, se realizó una estimación básica del modelo de Solow (1956) con envejecimiento poblacional. Además, una segunda estimación del modelo básico, incorporando variables de control. Previo a realizar la fase de cointegración se realizó la prueba de homogeneidad de la pendiente propuesta por Pesaran y Yamagata (2008). Asimismo, las pruebas de dependencia en las secciones transversales propuesta por Pesaran (2004) y Pesaran (2015) para determinar si se utiliza pruebas de raíz unitaria de primera o segunda generación. Finalmente, se procedió a realizar las pruebas de cointegración a corto y largo plazo entre las variables de la investigación.

En cuanto a la estimación de la regresión básica y con variables de control, para determinar si utilizamos modelos de efectos (fe) o modelos aleatorios (re) se usó la prueba de Hausman (1978). En cambio, para detectar la presencia de autocorrelación y heterocedasticidad se aplicó las pruebas de Wooldrige (2002) y Wald respectivamente. Una vez diagnosticados estos problemas, propios de los modelos de datos de panel, se procedió a estimar la regresión de Mínimos Cuadrados Generalizados (GLS).

Los resultados de la estimación básica se muestran en la Tabla 5, a nivel general y por regiones. Evidenciando que el envejecimiento poblacional muestra una relación positiva y estadísticamente significativa a nivel general sobre el crecimiento económico, al igual, que en ALC, AN, AOP, AS ASH y OMAN, por otra parte, en EAC la relación es negativa y estadísticamente significativa. Una posible razón es que EAC tiene mayores niveles de personas envejecidas, lo que se traduce a mayores inversiones sociales. En cambio, las regiones

restantes tienen un moderado porcentaje de personas mayores, por tanto, tienen una mayor disponibilidad de mano de obra componente, principal factor de la actividad productiva.

Por otra parte, la Tabla 4 también muestra el efecto de la formación bruta de capital en el crecimiento económico. Se constata que la formación bruta de capital muestra una relación positiva y estadísticamente significativa a nivel general, y en las regiones en que el envejecimiento poblacional también presentó una relación positiva sobre el crecimiento económico. Por el contrario, en EAC la relación es negativa y estadísticamente significativa. En efecto, la formación bruta de capital es un factor fundamental en el crecimiento económico puesto que complementa y potencia los demás factores que intervienen en las actividades productivas. Sin embargo, cuando no va de la mano de una productividad eficiente, varias de las veces la formación bruta de capital constituye una inversión incensaría para los países.

Tabla 4.

Resultados del modelo de Solow (1956) con envejecimiento poblacional

	120 países	*ALC*	*AN*	*AOP*	*AS*	*ASH*	*EAC*	*OMAN*
Envejecimiento	0,25***	0,17***	0,11***	0,18***	0,31***	0,40***	-0,02***	0,13***
	(216,84)	(28,32)	(18,85)	(23,44)	(19,06)	(30,03)	(-3,60)	(11,07)
FBK	0,03***	0,005***	-0,01	0,002***	0,002**	0,029***	0,001***	0,002**
	(36,30)	(11,92)	(-1,30)	(6,01)	(3,04)	(19,75)	(19,43)	(3,08)
Constante	5,88***	7,23***	9,39***	7,05***	5,08***	4,79***	-1,54***	7,67***
	(313,17)	(189,66)	(47,28)	(114,53)	(65,35)	(106,14)	(-3,69)	(79,81)
Observaciones	7080	1534	118	1003	413	1829	1534	649
Países	120	26	2	17	7	31	26	11
Hausman (p-valor)	0,00	0,65	0,00	0,08	0,57	0,00	0,01	0,33
Prueba Auto correlación	0,77	0,95	0,07	0,98	0,96	0,53	1,00	0,96
Efectos fijos (tiempo)	No	No	No	No	No	No	No	No
Efectos fijos (país)	No	No	No	No	No	No	No	No
chi2	49946,30	948,60	391,60	585,20	398,30	1753,60	386,90	130,00

Nota: estadístico t en paréntesis* $p < 0,05$, ** $p < 0,01$, *** $p < 0,001$

Con la finalidad de mejorar la consistencia de los estimadores de las variables de la regresión base, incluimos variables de control, exportaciones, población urbana y gasto del gobierno, las cuales se reportan en la Tabla 5. Observamos que el envejecimiento poblacional mantiene una relación positiva y estadísticamente significativa a nivel general como en todas

las regiones. Es importante tener en cuenta, que en EAC la relación se tornó positiva. En efecto, este resultado está asociado con los resultados de las variables exportaciones y población urbana, en la que sus coeficientes tienes una relación positiva y estadísticamente significativa a nivel general como en todas las regiones. Es decir, que en los países desarrollados tanto las exportaciones como la urbanización disminuyen los efectos negativos que ocasiona el envejecimiento de la población.

Dentro del mismo marco, la formación bruta de capital tiene un efecto positivo y estadísticamente significativo a nivel general y en todas las regiones. Por el contrario, la dirección del efecto del gasto público sobre el crecimiento económico es distinta en las diferentes regiones. En AN y en ASH el efecto es positivo y estadísticamente significativo, mientras que en AOP y EAC es efecto es negativo y estadísticamente significativo, por el contrario, en ALC y OMAN el efecto del gasto público no es estadísticamente significativo.

Tabla 5.

Resultados del modelo básico con variables de control

	120 países	*ALC*	*AN*	*AOP*	*AS*	*ASH*	*EAC*	*OMAN*
Envejecimiento	0,13***	0,09***	0,001	0,08***	0,27***	0,34***	0,02***	0,06***
	(77,88)	(11,82)	(0,18)	(11,49)	(18,29)	(33,14)	(4,96)	(5,11)
FBK	0,02***	0,004***	0,01**	0,002***	0,001*	0,02***	0,005***	0,002***
	(30,92)	(12,98)	(3,22)	(7,23)	(2,09)	(16,15)	(13,10)	(3,88)
Exportaciones	0,04***	0,06***	0,10***	0,05***	0,01	0,05***	0,09***	0,08***
	(13,85)	(12,70)	(12,73)	(9,52)	(1,34)	(7,15)	(16,20)	(9,57)
Urbanización	0,03***	0,01***	0,05***	0,03***	0,03***	0,03***	0,03***	0,02***
	(108,18)	(10,30)	(19,56)	(17,87)	(10,42)	(32,97)	(16,40)	(7,61)
Gasto gobierno	0,01***	0,001	0,01***	-0,003**	0,0002	0,01***	-0,004***	-0,002
	(11,35)	(1,03)	(6,25)	(-3,09)	(0,15)	(3,31)	(-4,09)	(-1,71)
Constante	4,46***	5,65***	3,23***	5,52***	4,52***	3,35***	5,57***	4,88***
	(87,78)	(60,02)	(18,18)	(44,09)	(33,97)	(24,81)	(42,19)	(21,00)
Observaciones	7080	1534	118	1003	413	1829	1534	649
Países	120	26	2	17	7	31	26	11
Hausman (p-valor)	0,00	0,00	0,00	0,03	0,01	0,00	0,11	0,00
Prueba Auto correlación	0,77	0,96	0,07	0,99	0,94	0,53	0,99	0,99
Efectos fijos (tiempo)	No	No	No	No	No	No	No	No
Efectos fijos (país)	No	No	No	No	No	No	No	No
chi2	94842,8	1524,7	6053,8	1194,2	936,4	9927,4	1773,7	345,4

Nota: estadístico t en paréntesis* $p < 0,05$, ** $p < 0,01$, *** $p < 0,001$

Previo a realizar la fase de cointegración, primeramente se realizó la prueba de homogeneidad de la pendiente presentada en la Tabla 6. Los resultados rechazan la hipótesis nula de homogeneidad de la pendiente, p valor de Δ y Δ_{adj} son menores a 0,01.

Tabla 6.

Prueba de homogeneidad en los paneles de Pesaran y Yamagata (2008)

Tests	*Delta*	*p-values*
$\tilde{\Delta}$	140,53***	0,00
$\tilde{\Delta}_{adj}$	149,69***	0,00

Al mismo tiempo, la Tabla 7 presenta los resultados de la prueba de dependencia trasversal de Pesaran (2004) y Pesaran (2015). En efecto, la probabilidad en las dos pruebas es menor a 0,01, por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula de dependencia transversal de las variables analizadas, es decir, existe un alto grado de correlación cruzada entre las variables del modelo. De eso modo, para analizar la estacionalidad de las variables se debe utilizar pruebas de segunda generación.

Tabla 7

Prueba de dependencia en las secciones transversales

Variables	*CD-test (2004)*		*CD-test (Pesaran 2015)*	
	Estadístico	*p-valor*	*Estadístico*	*p-valor*
Crecimiento económico	379,62***	0,00	647,88***	0,00
Envejecimiento poblacional	207,69***	0,00	632,87***	0,00
Formación bruta de capital	26,13**	0,00	601,40***	0,00
Exportaciones	574,37***	0,00	648,41***	0,00
Población urbana	466,46***	0,00	631,83***	0,00
Gasto público	70,01***	0,00	613,91***	0,00

Nota: *** Denota significancia de 1%. **Denota significancia de 5%.

En base a los resultados de la Tabla 7. La Tabla 8 presenta los resultados de las pruebas de raíz unitaria de segunda generación. En efecto, la Tabla 8 reporta las pruebas de raíz unitarias de Pesaran (2007) y Breitung (2001) en niveles y con sus segundas diferencias, además, incluye una tendencia temporal en la estimación. Los resultados de las dos pruebas revelan que las variables no son estacionarias en niveles, sin embargo, se vuelven estacionarias con su segunda

diferencia. Por lo tanto, las variables presentan un mismo orden de integración I (2). De este modo, una vez probada la estacionalidad de las series, procedemos a realizar las pruebas de cointegración.

Precisamente, Persyn y Westerlund (2008) establecen que la prueba de cointegración definida por Westerlund (2007) permite controlar la dependencia transversal en los datos, mediante la introducción de un *bootstrap,* la cual se adapta al panel investigado. La Tabla 9, muestra los resultados de los cuatro test de cointegración para el grupo y para el panel, en los cuales Gt y Ga examinan la hipótesis alternativa de que al menos una unidad está cointegrada, por otra parte, Pt y Pa establecen la hipótesis alternativa de que el panel está cointegrados. De este modo, los resultados confirman la existencia de cointegración a corto y largo plazo entre las variables del modelo para el Global y para las regiones, debido a que en su mayoría los cuatro estadísticos rechazan la hipótesis nula de no cointegración al 1% de significancia, en otras palabas, existe un movimiento conjunto entre las series a través del tiempo.

En contraste, la Tabla 4 postula la existencia de heterogeneidad en la pendiente de los paneles. En esas circunstancias, el siguiente paso es comprobar la existencia de cointegración de los paneles con pendiente heterogenia, para ello se aplica la prueba de cointegración de Westerlund (2005), que asume vectores de cointegración específicos de panel, donde todos los paneles tienen coeficientes de pendiente individuales. Los resultados de la Tabla 10 muestran que en presencia de promedios trasversales y sin presencia de ellos, tanto con efectos de tiempo, como sin ellos. Refleja, la probabilidad menor a 0,05 rechaza las hipótesis nulas de no cointegración, de este modo, se acepta las hipótesis de que algunos paneles están cointegrados y que todos los paneles están cointegrados, respectivamente.

Tabla 8

Resultados de las pruebas de raíz unitaria de segunda generación

Grupos	*Variables*	*Pesaran*				*Breitung*			
		Sin tendencia		*Con tendencia*		*Sin tendencia*		*Con tendencia*	
		Nivel	*Segunda Diferencia*	*Nivel*	*Segunda Diferencia*	*Nivel*	*Segunda Diferencia*	*Nivel*	*Segunda Diferencia*
120	Crecimiento económico	0,61	-51,45***	3,58	-50,91***	12,03	-12,73***	3,49	-36,06***
Países	Envejecimiento	-7,92***	-26,26***	-8,13***	-22,33***	7,40	-27,88***	4,07	-20,97***
	Formación bruta de capital	-7,58***	-51,85***	-11,00***	-51,58***	-5,80***	-28,64***	-7,14***	-37,46***
	Exportaciones	-2,04**	-51,95***	0,72	-51,83***	15,06	-15,82***	3,42	-31,96***
	Población urbana	-8,85***	-36,14***	-8,49***	-33,38***	-0,32	-18,74***	-1,97**	-25,66***
	Gasto público	-2.86***	-51,58***	-3,94***	-51,30***	-0,23	-26,02***	-3,10***	-40,44***
ALC	Crecimiento económico	-2,76***	-24,09***	-0,41	-23,54***	4,40	-6,52***	-1,93**	-16,35***
	Envejecimiento	-2,87***	-15,59***	-3,07***	-14,19***	5,72	-11,49***	2,08	-9,12***
	Formación bruta de capital	-5,39***	-24,44***	-5,28***	-24,19***	-4,07***	-11,41***	-5,25***	-20,49***
	Exportaciones	-0,96	-24,44***	0,46	-24,19***	6,95	-9,29***	0,13	-15,70***
	Población urbana	-2,99***	-15,72***	-2,59***	-14,07***	-0,93	-7,94***	-1,63*	-12,38***
	Gasto público	-1,07	-23,82***	-2,49***	-23,47***	0,41	-11,95***	-2,62**	-18,40***
AN	Crecimiento económico	0,11	-6,78***	0,36	-6,69***	2,57	-4,16***	0,83	-5,21***
	Envejecimiento	-2,91***	-4,22***	-2,06*	-4,07***	1,69	-3,30***	0,87	-0,89***
	Formación bruta de capital	-0,91	-6,78***	-0,94	-6,58***	-3,10***	-4,26***	-2,61**	-5,75***
	Exportaciones	-1,29	-6,78***	-1,17	-6,69***	2,52	-3,76***	2,07	-3,68***
	Población urbana	2,42	-4,40***	1,67	-3,63***	1,35	-4,92***	-1,76*	-4,00***
	Gasto público	-0,46	-6,78***	-1,49	-6,69***	-0,73	-4,92***	-0,61	-5,24***
AOP	Crecimiento económico	0,74	-19,76***	2,50	-19,33***	6,19	-7,50***	2,10	-13,03***
	Envejecimiento	-1,80*	-11,64***	-1,43	-10,15***	3,18	-9,52***	3,45	-7,14***
	Formación bruta de capital	-2,22**	-19,76***	-2,99***	-19,48***	-0,18	-9,54***	-0,07	-11,53***
	Exportaciones	-2,84**	-19,76***	-0,27	-19,56***	5,61	-6,99***	1,39	-12,59***
	Población urbana	-1,96*	-14,15***	-0,35	-12,88***	0,06	-5,98***	0,24	-9,59***
	Gasto público	-0,46	-19,62***	-2,62**	-19,33***	-3,39	-7,53***	-2,24*	-15,82***
AS	Crecimiento económico	0,70	-12,68***	0,37	-12,50***	5,77	-3,92***	3,47	-9,12***

	Envejecimiento	-1,06	-6,96***	0,01	-6,52***	0,73	-7,15***	1,33	-6,95***
	Formación bruta de capital	-2,85**	-12,31***	-1,35	-12,00***	0,84	-3,50***	0,34	-7,06***
	Exportaciones	-2,77**	-12,68***	-1,06	-12,52***	4,72	-1,86***	-0,23	-9,15***
	Población urbana	-0,77	-8,35***	-0,20	-7,99***	0,19	-2,51***	0,15	-6,31***
	Gasto público	0,15	-12,68***	-0,78	-12,52***	-2,26	-3,60***	-1,85	-9,60***
ASH	Crecimiento económico	1,09	-26,69***	2,20	-26,32***	4,78	-4,06***	1,89	-19,81***
	Envejecimiento	0,08	-14,76***	0,67	-12,64***	-1,75*	-14,73***	1,72	-14,94***
	Formación bruta de capital	-4,15***	-26,69***	-6,42***	-26,35***	-3,89***	-19,60***	-3,91***	-20,28***
	Exportaciones	-3,21***	-26,69***	-2,12***	-26,35***	7,66	-6,89***	0,04	-16,36***
	Población urbana	-2,89**	-19,60***	-4,12***	-17,48***	0,64	-8,86***	-0,65	-13,28***
	Gasto público	-1,21	-26,66***	-1,89*	-26,26***	-2,89**	-15,78***	-1,38	-21,53***
EAC	Crecimiento económico	3,06	-24,39***	6,16	-23,96***	5,64	-8,56***	2,06	-15,65***
	Envejecimiento	-9,49***	-10,00***	-9,08***	-7,44***	5,36	-15,52***	-0,12	-7,95***
	Formación bruta de capital	-5,75***	-24,21***	-3,49***	-23,73***	-5,00***	-25,56***	-5,26***	-15,72***
	Exportaciones	3,80	-24,43***	4,68	-24,03***	7,52	-13,21***	3,43	-12,71***
	Población urbana	-5,72***	-18,46***	-6,26***	-17,08***	-0,001	-16,75***	-1,83*	-12,08***
	Gasto público	-3,00***	-24,44***	-0,76	-24,11***	1,06	-14,37***	-0,01	-18,77***
OMAN	Crecimiento económico	-2,24*	-15,19***	-0,86	-14,68***	3,38	-5,98***	-0,06	-11,41***
	Envejecimiento	-6,12***	-7,53***	-7,58***	-6,09***	2,99	-7,32***	1,44	-5,46***
	Formación bruta de capital	-1,73*	-15,90***	-1,87*	-15,74***	-2,75**	-10,39***	-2,34*	-13,89***
	Exportaciones	-1,66*	-15,90***	0,06	-15,74***	4,10	-3,83***	1,63	-10,51***
	Población urbana	-3,92***	-11,76***	-0,03	-10,78***	-0,39	-5,74***	-0,38	-6,53***
	Gasto público	0,96	-15,90***	-0,48	-15,74***	-1,48	-13,10***	-0,23	-10,94***

Nota: ***Denota significa al 1%. **Denota significancia al 5%. *Denote significancia al 10%

Tabla 9

Resultados de la prueba de cointegración de Westerlund (2007)

	Estadístico	*Valor*	*Valor-Z*	*Valor-P*	*P-Valor robusto*
	Gt	-5,66	-31,50	0,00	0,00
120 países	Ga	-32,39	-15,63	0,00	0,00
	Pt	-82,97	-52,67	0,00	0,00
	Pa	-63,13	-57,61	0,00	0,00
	Gt	-5,999	-16,51	0,00	0,00
ALC	Ga	-38,52	-10,67	0,00	0,00
	Pt	-29,65	-15,51	0,00	0,00
	Pa	-41,40	-14,53	0,00	0,00
	Gt	-4,31	-1,99	0,02	0,03
AN	Ga	-30,48	-1,72	0,04	0,02
	Pt	-6,69	-2,77	0,00	0,01
	Pa	-32,72	-2,67	0,00	0,01
	Gt	-5,93	-13,05	0,00	0,00
AOP	Ga	-35,62	-7,33	0,00	0,00
	Pt	-23,93	-12,49	0,00	0,00
	Pa	-34,32	-8,52	0,00	0,00
	Gt	-7,43	-12,68	0,00	0,00
AS	Ga	-64,24	-12,93	0,00	0,00
	Pt	-20,05	-12,73	0,00	0,00
	Pa	-65,70	-14,67	0,00	0,00
ASH	Gt	-6,97	-23,94	0,00	0,00
	Ga	-58,81	-23,92	0,00	0,00
	Pt	-52,59	-37,23	0,00	0,00
	Pa	-105,21	-55,25	0,00	0,00
EAC	Gt	-5,49	-13,71	0,00	0,00
	Ga	-37,93	-10,34	0,00	0,00
	Pt	-25,67	-11,52	0,00	0,00
	Pa	-34,99	-10,92	0,00	0,00
OMAN	Gt	-6,58	-12,85	0,00	0,00
	Ga	-48,30	-10,46	0,00	0,00
	Pt	-20,10	-10,90	0,00	0,00
	Pa	-44,78	-10,79	0,00	0,00

Posteriormente, una vez comprobada la existencia de cointegración de largo plazo, se utiliza modelos FMOLS para determinar los coeficientes de largo plazo entre las variables de la investigación, a nivel global y por regiones. La Tabla 10 refleja que en el largo plazo existe una relación positiva y estadísticamente significativa entre el crecimiento económico y el envejecimiento poblacional para ALC, así también en AN. Por otro lado, en AS, ASH y OMAN la relación es negativa y estadísticamente significativa entre las variables mencionadas.

Finalmente, en AOP y EAC el efecto del envejecimiento poblacional sobre el crecimiento económico es nulo.

En cuanto a las variables de control, existe una relación de largo plazo positiva y estadísticamente significativa entre el crecimiento económico y la formación bruta de capital en todas las regiones, sin embargo, es importante destacar que el efecto de la formación bruta de capital es muy pequeño, de hecho, solo en AN y en EAC el efecto es de 0,01. Por su parte, la relación de largo plazo entre las exportaciones y el crecimiento económico es positivo y estadísticamente significativo de 0,01% para todas las regiones, evidenciando de esta forma, que existe una vinculación fuerte a largo plazo entre las dos variables.

Continuando, se observar que la dirección de efecto de la población urbana sobre el crecimiento económico es variante en las distintas regiones, en AN, AOP, ASH el efecto es negativo y estadísticamente significativo, mientras que en AS y OMAN la relación es positiva y estadísticamente significativa. Tal como muestra la Tabla 11, el efecto a largo plazo del gasto público sobre el crecimiento económico es negativo y estadísticamente significativo en todas las regiones, no obstante, a nivel global en efecto se torna positivo y estadísticamente significativo.

Finalmente, para realizar un estudio más profundo de los coeficientes a largo plazo del envejecimiento poblacional, incluimos en el análisis la estimación de modelos FMOLS por país. La Tabla 12 muestras que en América Latina y el Caribe existe una relación a largo plazo en muy pocos países, por ejemplo, los países que presentan relaciones positivas y estadísticamente significativas entre el crecimiento económico y el envejecimiento poblacional a largo plazo son: Argentina, Bolivia, Cuba, República Dominicana, Uruguay y Santa Lucia, mientras que en Ecuador y Jamaica la relación entre las variables es negativa. Mientras que en América del Norte, tanto en Canadá como en Estados Unidos el efecto del envejecimiento poblacional sobre el crecimiento económico es nulo.

De igual manera, en AOP los países que presentan relaciones positivas y estadísticamente significativas entre el crecimiento económico y el envejecimiento poblacional son: Japón, Filipinas, Kiribati y Vanuatu, en cambio, los que presentan relaciones negativas son: Australia, China, Hong Kong y Singapur. Es importante tener en cuenta, que de las regiones mencionadas, el único país que presenta una significancia el 0,1% es Uruguay, mientras que los demás países tienes un nivel de significancia del 5%.

En Asia del Sur, en la mayoría de países el efecto del envejeciendo poblacional sobre el crecimiento económico es negativo y estadísticamente significativo entre los que tenemos: Bangladesh, India, Pakistán, Sri Lanka, solo en Nepal el efecto del envejeciendo poblacional sobre el crecimiento económico es positivo y estadísticamente significativo. África Sub-Sahariana presenta un número alto de países, donde las relaciones de largo plazo entre el crecimiento económico y el envejeciendo poblacional son negativas y estadísticamente significativas, entre los cuales tenemos: Burundi, Benín, Congo, Madagascar, Nigeria, Togo, Comoras, Mauricio, Costa de Marfil, Gambia, Malí y Seychelles, mientras los países que presentan relaciones positivas son: Gabón, Kenia, Lesoto, Guinea-Bissau, Malawi y Madagascar. Esta relación argumenta ya que los países menos desarrollados no pueden absorber gasto social proveniente del envejecimiento de la población.

Por otra parte, los países de Europa y Asia central que presentan relaciones positivas y estadísticamente significativas a largo plazo son: Francia, Reino Unido, Irlanda, Islandia, Italia y Portugal, en cambio, los que tienen una relación negativa son: Suiza, Finlandia, Suecia, Armenia y Georgia. Finalmente, tenemos que, en Oriente Medio y África del Norte, los países de esta región que tienen relaciones de la plazo positivas y estadísticamente significativas son: Irán, Israel, Túnez y Arabia Saudita, asimismo, los que presentan relaciones negativas son: Egipto, Jordania y Bahréin

Tabla 10

Resultados de la prueba de cointegración de Westerlund (2005)

Varianza	*Sin promedios de corte transversal*				*Con promedios de corte trasversal*			
	Sin tendencia		*Con tendencia*		*Sin tendencia*		*Con tendencia*	
	Estadístico	p-valor	Estadístico	p-valor	Estadístico	p-valor	Estadístico	p-valor
Algunos paneles	-11,04***	0.00	-15,37***	0.00	-11,34***	0.00	-15,64***	0.00
	Estadístico	p-valor	Estadístico	p-valor	Estadístico	p-valor	Estadístico	p-valor
Todos los paneles	-5,71***	0.00	-11,79***	0.00	-5,82***	0.00	-11,81***	0.00

Nota: *** denota significancia estadística al 0,01%

Tabla 11

Resultados de los coeficientes de cointegración FMOLS de largo plazo

	Variables									
Grupos	*Envejecimiento*		*Formación bruta de capital*		*Exportaciones*		*Población urbana*		*Gasto público*	
	FMOLS	Estadístico-t	FMOLS	Estadístico-t	FMOLS	Estadístico-t	FMOLS	Estadístico-t	FMOLS	Estadístico-t
GLOBAL	-0,14*	2,19	0,00***	112,36	0,06***	95,01	0,00	1,65	0,01***	-81,68
ALC	0,15**	9,98	0,00***	61,99	0,05***	47,07	-0,01	-1,09	-0,01***	-23,10
AN	0,06*	1,84	0,01***	46,22	0,09***	18,40	-0,03*	-3,80	-0,03***	-34,58
AOP	0,01	0,94	0,00***	50,96	0,07***	43,03	-0,01**	7,81	-0,01***	-41,35
AS	-0,21*	-3,01	0,00*	6,77	0,02*	6,82	0,03*	2,19	-0,00***	-19,25
ASH	-0,66*	-6,50	0,00***	37,64	0,03***	35,94	-0,05*	-3,76	-0,00**	-11,11
EAC	-0,02	0,81	0,01***	75,19	0,08***	57,10	0,06	-0,34	-0,02***	-67,87
OMAN	0,11*	2,01	0,00**	8,58	0,06***	26,57	0,05*	4,14	-0,01***	-21,81

Nota: T-crítico de 3.29, 2.58, 1.96 y 1.64 corresponde a los siguientes niveles de estadística. Significancia: pb0.001, pb0.01, pb0.05 y pb0.10, respectivamente

Tabla 12

Resultados de los coeficientes de cointegración FMOLS de largo plazo por país

	EP	*Valor-t*	*FBK*	*Valor-t*	*X*	*Valor-t*	*PU*	*Valor-t*	*GP*	*Valor-t*
América Latina y el Caribe										
Argentina	0,92*	3,68	0,02***	19,18	0,07**	7,08	-0,17	-1,66	0,00	0,95
Belice	0,01	0,40	0,00*	5,65	0,05**	14,35	-0,18*	-2,83	0,00	1,71
Bolivia	0,17*	2,61	0,00**	10,52	-0,02*	-3,61	-0,03*	-2,95	0,00*	6,31
Brasil	0,04	0,17	0,01**	16,21	0,07**	9,41	0,09*	3,08	-0,00*	-6,00
Chile	0,52	1,87	0,01***	35,93	0,09**	15,01	-0,07*	-2,84	-0,00	-0,03
Colombia	0,01	0,15	0,00***	21,76	0,05**	11,23	0,03*	2,87	-0,01**	-14,37
Costa Rica	0,10	0,87	0,00**	16,20	0,10**	14,35	-0,05*	-3,82	0,00*	2,07
Cuba	0,53*	4,29	0,00*	5,07	0,02*	3,34	0,17*	4,34	-0,01**	-7,65
República Dominicana	0,91*	2,27	0,01***	25,18	0,13**	14,11	-0,04*	-2,38	-0,02**	-11,54
Ecuador	-0,28*	-2,37	0,00*	9,24	0,03**	8,70	-0,01	-0,35	-0,00	-1,00
Guatemala	0,11	1,55	0,00**	12,65	0,06***	27,48	0,05*	2,37	-0,00*	-2,71
Honduras	0,24	1,84	0,00*	5,51	0,17***	26,06	0,06	1,28	-0,02***	-22,00
México	-0.03	-0,23	0,01***	21,76	0,09**	14,15	-0,20*	-2,42	0,01**	8,40
Nicaragua	-0,36	-1,99	0,00***	17,72	0,03*	3,95	0,00	0,09	-0,00	-1,54
Panamá	-0.04	-0,20	0,00	0,08	0,01	1,50	0,02	1,18	0,00	0,21
Perú	0,21	1,31	0,01**	14,12	0,06**	0,25	0,01	0,08	0,00	1,21
Paraguay	0,08	0,50	0,01***	17,93	0,05**	12,47	-0,07*	-4,05	-0,02**	-15,30
Uruguay	0,34***	25,84	0,00	1,76	0,10**	11,88	0,00	0,06	-0,00	-0,70
Venezuela	-0,10	-0,79	0,01***	28,98	0,00	0,36	0,16	1,02	-0,10	-1,63
Haití	0,06	0,57	0,01***	17,05	-0,01*	-2,14	-0,00	-0,06	-0,02**	-16,62
Bahamas	0,21	1,65	0,00*	3,60	-0,00	-0,65	-0,04	-0,91	-0,01	-8,28
Barbados	-0,02	-0,22	0,00*	2,64	0,01	0,52	0,08	1,14	-0,00	-0,04
Guyana	0,06	1,63	-0,00	-0,99	0,06**	8,29	-0,01	-0,25	0,00	0,59
Jamaica	-0,20*	-5,80	-0,00*	-4,32	0,08**	13,55	0,09*	2,58	-0,01*	-8,18
Santa Lucia	0,14**	9,34	-0,00*	5,95	0,03**	10,23	-0,02	-1,60	-0,01**	-16,07
El Salvador	0,24	1,92	0,00*	6,68	0,09**	10,12	0,00	0,48	-0,01*	-5,55
Panel result	***0,14****	***9,98***	***0,00*****	***61,99***	***0,05*****	***47,07***	***-0,0****	***-1,09***	***-0,01*****	***-23,10***
America del Norte										

Canadá	0,09	1,36	0,01***	26,32	0,01**	16,29	-0,04*	-3,22	-0,02***	-26,71
Estados Unidos	0,04	1,25	0,01***	39,05	0,07**	9,73	-0,03*	-2,16	0,00***	-22,19
Panel result	**0,06**	**1,84**	**0,01*****	**46,22**	**0,09*****	**18,40**	**-0,03***	**-3,80**	**-0,03*****	**-34,58**
Asia Oriental y el Pacífico										
Australia	-0,08*	-3,21	0,01***	41,87	0,03**	6,74	-0,03	-1,01	-0,02***	-21,68
China	-0,37*	-3,24	0,01***	19,30	0,11**	6,31	0,01	0,56	-0,01	-1,83
Hong Kong	-0,27*	-6,10	0,01***	19,50	0,29***	26,24	0,04**	10,28	-0,06***	-33,33
Indonesia	0,04	0,62	-0,00	-1,69	0,07**	14,34	-0,00	-0,07	-0,00	-1,33
Japón	0,19*	2,68	0,01**	8,84	0,04*	5,45	-0,01	-1,45	-0,05***	-19,59
Corea, República de	0,08	0,76	0,01***	18,12	0,14**	11,65	0,02*	3,65	-0,03***	-20,98
Malasia	-0,02	-0,42	0,01***	28,63	0,15***	20,81	0,08*	4,78	-0,01**	-10,00
Nueva Zelandia	0,01	0,11	0,00***	14,92	0,05**	10,18	0,00**	9,14	-0,01**	-8,56
Filipinas	0,34*	4,33	0,00**	14,26	0,05**	9,28	0,03*	5,15	-0,00	-1,36
Singapur	-0,07*	-2,96	0,00**	12,48	0,18***	28,34	0,00	2,45	-0,02**	-12,56
Tailandia	0,03	0,22	0,01***	25,68	0,05**	8,51	0,00	0,44	-0,02	-9,60
Kiribati	0,14*	2,14	-0,00	-1,96	0,03	9,39	0,05*	3,79	-0,02***	-44,35
Tonga	0,11	4,62	0,00	2,27	-0,00	-0,83	0,04*	2,21	0,00**	6,89
Vanuatu	0,16*	5,14	0,00	0,35	0,02**	8,03	-0,40*	4,76	-0,00	-0,43
Lao	-0,08	-1,10	-0,00	-4,28	-0,00	-0,65	-0,02	-1,30	-0,00	-4,75
Mongolia	0,01	0,22	0,00	11,49	0,06**	12,38	-0,01	-1,41	-0,00	-1,75
Vietnam	0,00	0,04	0,00	0,31	0,00	1,26	-0,00	-0,28	-0,00	-1,74
Panel result	***0,01***	***0,94***	***0,00******	***50,96***	***0,07******	***43,03***	***-0,01*****	***7,81***	***-0,01******	***-45,35***
Asia del Sur										
Bangladesh	-0,25*	-3,09	0,01**	19,47	0,07*	6,40	-0,04	-1,87	-0,00*	-3,25
India	-0,35*	-3,25	0,00**	7,67	-0,08**	-10,78	-0,02	-0,42	-0,02**	-14,79
Pakistán	-1,17*	-4,68	-0,00*	-2,70	-0,01*	-2,69	0,16	0,74	-0,00*	-5,57
Nepal	0,48**	7,77	-0,00^{+}	2,76	0,01*	2,45	0,20**	8,11	-0,01*	-6,13
Sri Lanka	-0,11*	-3,18	0,00**	8,78	0,05**	10,27	-0,07	-1,43	-0,00*	-5,56
Afganistán	-0,02	-0,89	-0,00**	-7,60	-0,01*	-3,01	0,00	0,25	0,02***	22,71
Bután	-0,08	-0,65	-0,00*	-4,95	0,12**	15,39	0,01	0,40	-0,01***	-38,34
Panel result	***-0,21****	***-3,01***	***0,00****	***6,77***	***0,02****	***6,82***	***0,03****	***2,19***	***-0,00******	***-19,25***
Africa Sub-Saharan										

Burundi	-0,51*	-4,34	0,00	0,24	0,04**	11,07	-0,27	-1,49	-0,00*	-2,10
Benín	-0,18*	-3,03	0,00**	9,08	-0,01	-1,95	-0,03	-1,76	-0,00	-1,58
Burkina Faso	0,59*	5,89	0,00**	8,33	-0,03**	-8,40	0,04	1,38	-0,00*	-2,48
Botswana	0,03	0,31	-0,00**	-6,81	0,08**	15,23	0,01*	2,67	-0,01**	-9,56
Camerún	0,25	1,21	0,01***	35,51	-0,00	-0,54	-0,08*	-4,63	-0,00	-0,96
Congo	-0,93**	-7,07	0,00	0,60	0,04**	8,32	-0,45*	-3,99	-0,00*	-3,29
Gabón	0,51*	3,30	0,01***	33,51	0,05*	6,10	0,10*	3,95	-0,00*	-4,54
Kenia	1,19*	3,73	0,00	0,64	0,03*	4,45	0,00	0,08	0,00	2,64
Lesoto	0,14*	2,64	-0,00*	-2,18	0,03*	3,55	-0,25*	-3,90	-0,00*	-5,39
Madagascar	-0,71*	-4,71	0,01***	24,57	0,12***	27,41	0,02	0,77	0,00	0,56
Mauritania	-0,09	-0,24	-0,00**	-10,17	0,04*	6,92	-0,01	-0,97	-0,00	-0,15
Nigeria	-1,23**	-7,44	-0,00**	-10,92	0,08**	14,80	-0,05	-1,24	0,00	1,32
Rwanda	-0,39*	-3,57	0,02***	19,23	0,09*	6,86	0,10*	3,67	0,00*	3,98
Sudán	1,04*	2,14	0,00**	7,24	0,04**	7,59	-0,04*	-2,58	0,00	0,46
Senegal	-0,07	-0,56	0,00*	2,11	0,12***	22,33	0,21*	5,17	0,00	1,03
Eswatini	-0,04	-0,32	-0,00***	-18,78	0,05*	6,91	-0,05*	-3,72	-0,00	-1,63
Togo	-1,27**	-7,95	0,00*	4,90	0,10***	22,32	0,04*	2,28	-0,01**	-16,36
Ghana	0,25	1,43	0,00**	9,66	-0,00	-0,26	0,07*	3,42	0,00*	5,60
Guinea-Bissau	1,40**	9,78	0,00**	8,66	0,06**	16,58	-0,10*	-4,58	-0,00^{+}	-2,72
Malawi	0,26*	2,77	-0,00**	-8,18	0,02*	3,18	-0,09*	-2,29	-0,01***	-26,57
Níger	0,42	0,85	0,00**	11,92	0,01	0,93	0,04	1,23	-0,01*	-5,09
Comoras	-0,45*	-7,80	0,00*	6,02	0,01*	3,93	-0,08*	-6,82	-0,00	-1,51
Mauricio	-0,18*	-3,40	0,00***	17,17	-0,00	-0,16	0,02*	3,42	-0,01**	-11,17
Costa de Marfil	-1,55**	-6,03	0,01**	14,19	0,02	1,84	0,00	0,23	0,01*	5,13
Gambia	-0,91**	-10,50	0,00**	7,31	-0,01*	-5,82	0,01	0,38	0,00**	16,12
Malí	-20,15*	-5,93	-0,00	-0,28	-0,25	-1,75	0,09	0,05	0,01	0,59
Zimbabue	1,11	0,96	0,09***	58,42	0,03	0,57	-0,62	-1,12	0,01*	3,66
Guinea	0,04	0,93	-0,00	-1,61	0,03**	9,82	0,00	0,14	-0,00*	-4,88
Mozambique	1,04*	4,98	-0,00*	-6,22	0,09**	11,89	-0,02	-1,45	0,00	1,36
Seychelles	-0,10*	-3,08	-0,00*	-2,45	0,01	1,93	-0,19**	-7,13	0,00*	3,35
Angola	-0,11	-1,18	-0,00*	-3,19	0,03*	4,46	-0,07*	-2,14	-0,01**	-7,67
Panel results	***-0,66****	***-6,50***	***0,00******	***37,64***	***0,03******	***35,94***	***-0,05****	***-3,76***	***-0,00*****	***-11,11***
Europa y Asia Central										
Austria	0,01	1,84	0,01***	19,13	0,08***	21,51	-0,06*	-2,69	-0,03***	-25,14

Bulgaria	0,01	0,69	0,00**	7,71	0,05**	11,59	-0,07*	-2,29	0,01*	5,30
Suiza	-0,17*	-3,68	-0,00	-0,35	0,03	1,77	1,21*	4,50	-0,02*	-3,09
Alemania	0,03	1,21	0,01***	25,63	0,12***	23,50	0,02	1,30	-0,03***	-20,56
Dinamarca	-0,00	-0,19	0,01***	26,12	0,07**	10,57	0,05*	2,69	-0,02***	-20,00
España	0,04	1,23	0,01**	9,76	0,04*	4,44	-0,01	-0,44	-0,01*	-4,78
Finlandia	-0,10*	-3,19	0,01***	17,17	0,14***	26,67	0,10*	4,72	-0,03***	-34,26
Francia	0,05*	3,70	0,01***	21,03	0,08**	12,02	-0,04*	-2,62	-0,03***	-21,69
Reino Unido	0,03*	2,45	0,01***	24,28	0,04*	3,29	-0,03	-1,33	-0,02***	-24,38
Grecia	0,03	1,75	0,00**	7,88	0,02+	3,00	-0,01	-0,15	-0,01***	-24,02
Irlanda	0,09*	2,22	-0,00*	5,04	0,09*	6,37	-0,02*	-2,00	-0,03***	-20,96
Islandia	0,15*	2,81	0,00*	3,62	-0,03*	-5,19	-0,12	-0,80	-0,02**	-12,86
Italia	0,05*	2,42	0,01***	28,64	0,08**	11,38	-0,12*	-2,92	-0,02**	-17,69
Países Bajos	0,02	0,46	0,00**	8,38	0,10**	13,80	-0,08**	-9,06	-0,02**	-16,02
Noruega	-0,04	-1,77	0,00	0,60	0,02*	6,61	-0,03*	-4,16	-0,00*	-6,26
Portugal	0,18*	3,19	0,01***	23,91	0,09**	12,99	-0,15*	-2,85	-0,01*	-5,90
Suecia	-0,18*	3,83	0,01***	23,74	0,13***	23,04	0,02	1,06	-0,03***	-29,94
Albania	-0,14	-0,93	0,01**	9,13	0,18*	9,87	0,21*	2,64	-0,01*	-6,32
Hungría	-0,00	-0,26	0,01***	20,52	0,07**	12,32	-0,01	-0,45	-0,00*	-2,60
Chipre	0,01	0,87	0,01**	14,06	0,09**	13,12	0,00	0,39	-0,01*	-6,71
Turkmenistán	-0,11	-1,29	0,00*	3,36	0,02*	3,70	0,57**	7,22	-0,01**	-14,43
Armenia	-0,09*	-2,22	0,01***	48,32	0,26**	16,32	-0,00	-0.01	-0,03**	-12,19
Georgia	-0,26*	-2,78	0,00*	6,21	0,08*	4,67	0,21*	5,44	0,00	1,28
Rusia	-0,04	-1,85	0,01**	14,79	0,11**	13,68	0,08*	3,27	0,00	1,33
Kazajstán	-0,02	-0,42	0,00	0,10	0,02*	3,71	0,03	1,30	0,00	0,40
Bélgica	0,02	1,73	0,01***	24,70	0,19***	26,43	-0,30*	-4,48	-0,02***	-27,55
Panel results	***-0,02***	***0,81***	***0,01****	***75,19***	***0,08****	***57,10***	***0,06***	***-0,34***	***-0,02****	***-67,87***
Oriente Medio y África del Norte										
Argelia	-0,17	-0,67	0,00	1,54	0,14***	21,99	-0,05*	-2,09	-0,00	-1,30
Egipto	-0,32*	-4,17	-0,00**	-8,99	-0,01*	-2,38	0,08	2,24	-0,00*	-2,00
Irán	0,56*	2,24	-0,00	-8,90	0,05*	6,04	-0,01	-0,34	-0,02**	-8,39
Israel	0,16*	6,62	0,00*	2,73	0,11**	12,27	0,09	1,58	-0,00**	-11,59
Jordania	-0,21*	-2,46	0,00*	4,15	0,02	1,82	0,00	0,38	0,00	1,60
Túnez	0,15*	3,73	0,01**	15,00	0,07**	12,21	-0,02	-1,32	-0,01**	-13,16

Bahréin	-0,05*	-3,45	0,00*	5,84	0,02*	3,42	-0,00	-0,02	-0,01**	-11,13
Jordania	-0,08	-0,87	0,00*	2,61	0,05*	6,61	0,00	0,36	0,00*	2,49
Marruecos	-0,04	-0,56	0,00*	5,85	0,02*	4,18	0,21*	7,46	-0,01**	-14,84
Malta	0,01	0,25	0,00*	5,65	0,04*	5,13	-0,01	-0,12	-0,01*	6,93
Omán	0,15	0,84	-0,00*	-2,40	0,09**	13,01	0,01	1,33	-0,00*	-4,06
Arabia Saudita	0,92*	4,31	0,00**	7,99	0,09**	10,42	0,24*	4,55	-0,01**	-10,49
Panel results	***0,11****	***2,01***	***0,00*****	***8,58***	***0,04******	***26,57***	***0,05****	***4,14***	***-0,01******	***-24,81***

3. Resultados del objetivo específico 3

Estimar la relación causal entre el envejecimiento poblacional y el crecimiento económico, para 120 países clasificados por regiones, durante 1960-2018

Para cumplir con este objetivo, se aplica la prueba de causalidad formalizada por Dumitrescu-Hurlin (2012). La prueba examina la heterogeneidad no observada en los datos estacionarios mediante instrumentos para cada sección trasversal en cada panel para identificar los nexos causales entre las variables de estudio (Zaidi *et al.*, 2019). En este sentido, se utiliza *bootstrap* que considera la dependencia en las secciones transversales. La probabilidad menor a 0,05 rechaza la hipótesis de no causalidad.

Los resultados de la Tabla 13 muestran que en AOP existe una relación unidireccional del envejecimiento poblacional sobre el crecimiento económico, lo cual significa que en esta región las variaciones del envejecimiento poblacional conducen a cambios en el crecimiento económico. Es importante tener en cuenta, que países como Japón y China se encuentran en esta región, países con un alto nivel de envejeciendo de su población, y de su crecimiento económico. Mientras que en ALC, AN, ASH, EAC y OMAN la relación de no causalidad no podía rechazarse. Es decir, en los países de estas regiones las variaciones del envejecimiento poblacional no provocan importantes cambios dentro del crecimiento económico.

Por el contario, los resultados de causalidad entre la formación bruta de capital y el crecimiento económico reflejan que a nivel global, en ALC y AS existen relaciones causales bidireccionales, es decir que las variaciones en la formación bruta de capital provocan cambios en el crecimiento económico, como también las variaciones de este último provocan variaciones en la formación bruta de capital. Al mismo tiempo, se constatan relaciones causales unidireccionales de la formación bruta de capital sobre el crecimiento económico en AN, AOP, ASH, EAC y OMAN, por tanto, la formación bruta de capital es un factor predominante para potenciar el crecimiento económico de las economías.

Posteriormente, la Tabla 13 muestra también los resultados de causalidad entre las variables de control y el crecimiento económico. En efecto, se evidencia una relación causal bidireccional entre las exportaciones y el crecimiento económico en AN, es decir, en Estados Unidos y Canadá las exportaciones y el crecimiento económico tienen un comportamiento de complementariedad puesto que se las dos variables se potencian. Mientras que en AS, ASH y OMAN las relaciones causales van desde el crecimiento económico sobre las exportaciones, lo cual significa que las exportaciones de estos países dependen mucho de las variaciones del crecimiento económico. Por su parte, en EAC las relaciones causales van desde las exportaciones hacia el crecimiento económico. Un aspecto a considerarse en que en ALC las exportaciones no muestra relaciones causales significativas sobre el crecimiento económico.

Siguiendo esta línea, la urbanización presenta relaciones unidireccionales sobre el crecimiento económico a nivel general como también en ASH y EAC, por tanto, en estas regiones las variaciones de la urbanización generan instrumentos y mecanismos que provocan cambios dentro del crecimiento económico. Sin embargo, a pesar que regiones como AN, AS, AOP, OMAN y ALC tiene considerables niveles de urbanización respectivamente, las variaciones de está no provoca variaciones significativas en el crecimiento económico. Finalmente, el gasto público y el crecimiento económico presentan relaciones causales bidireccionales a nivel global, en AS, ASH y EAC, es decir, las variaciones del gasto público conllevan a variaciones en el crecimiento económico y viceversa. Por otra parte, en AOP existe una relación causal unidireccional desde el gasto público sobre el crecimiento económico.

Tabla 13

Resultados de la prueba de causalidad de Dumitrescu-Hurlin

		120 países	*ALC*	*AN*	*AOP*	*AS*	*ASH*	*EAC*	*OMAN*
Crecimiento económico no causa	Z-bar	-0,77	-1,22	-0,87	-1,25	1,68	0,64	-0,55	-0,31
envejecimiento	Valor-p	0,80	0,20	0,30	0,30	0,20	0,70	0,90	0,80
Envejecimiento no causa	Z-bar	1,53	0,30	-0,93	3,38***	0,54	0,82	-0,24	-0,63
crecimiento económico.	Valor-p	0,20	0,80	0,30	0,00	0,50	0,50	0,90	0,30
Crecimiento económico no causa	Z-bar	10,34***	10,27***	2,11	3,67	3,46***	1,55	2,54	3,62
FBK.	Valor-p	0,00	0,00	0,10	0,10	0,00	0,10	0,10	0,10
FBK no causa crecimiento	Z-bar	19,47***	12,28***	5,81***	9,96***	3,18***	3,87***	11,87***	3,31***
económico	Valor-p	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Crecimiento económico no causa	Z-bar	6,19***	1,13	4,81***	0,72	4,75***	2,97***	2,74	2,77***
exportaciones	Valor-p	0,00	0,40	0,00	0,60	0,00	0,00	0,20	0,00
Exportaciones no causa	Z-bar	4,23***	1,62	1,40***	0,68	0,27	1,00	4,85***	0,68
crecimiento económico	Valor-p	0,00	0,10	0,00	0,40	1,00	0,30	0,00	0,70
Crecimiento económico no causa	Z-bar	-0,43	-0,41	-0,59	0,16	-0,21	0,68	-0,12	-1,52
urbanización	Valor-p	0,80	0,80	0,70	1,00	0,80	0,60	1,00	0,10
Urbanización no causa	Z-bar	3,19***	1,63	-0,58	-1,28	1,24	2,27***	5,10***	-0,79
crecimiento económico	Valor-p	0,00	0,10	0,80	0,10	0,20	0,00	0,00	0,40
Crecimiento económico no causa	Z-bar	9,31***	1,20	0,41	3,63	8,77***	3,55***	6,60***	1,11
gasto público	Valor-p	0,00	0,40	0,60	0,10	0,00	0,00	0,00	0,10
Gasto público no causa	Z-bar	7,54***	0,56	-0,15	4,72***	6,58***	3,51***	3,51***	1,69
crecimiento económico	Valor-p	0,00	0,60	0,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10

Nota: ***Denota significa al 1%. **Denota significancia al 5%. *Denota significancia al 10%

g. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

1. Discusión del objetivo específico 1

Explicar la evolución y correlación entre el envejecimiento poblacional y el crecimiento económico, en los 120 países clasificados por regiones, periodo 1960-2018.

La discusión del primer objetivo específico se realiza en base a los resultados obtenidos en la investigación. Los resultados de la evolución de crecimiento económico y el envejeciendo poblacional a nivel global y por regiones, periodo 1960-2018, mantiene una relación acorde a los diversos sucesos económicos acontecidos a lo largo de la historia. Asimismo, los resultados de la correlación entre las variables mencionadas a nivel global y por regiones se fundamentan con los estudios empíricos que relacionan las dos variables. Desde esta perspectiva, para cumplir con el objetivo, la discusión de este se estructura en tres partes.

En la primera parte, se grafica la evolución del envejecimiento poblacional y el creciente económico a nivel global y por regiones, durante el periodo 1960-2018. Los resultados muestran que a nivel global y en las regiones analizadas tanto el crecimiento económico como el envejecimiento poblacional muestran una tendencia creciente a través del tiempo, sin embargo, en África Subsahariana y Oriente Medio y el Pacifico las variables presentaron fluctuaciones marcadas a lo largo del periodo. Desde esta perspectiva, se puede afirmar que a través de los años el crecimiento económico de los países ha venido creciendo, producto de las mejoras del aparato productivo de cada uno de los países, no obstante, este crecimiento ha estado marcado por los diferentes escenarios económicos que han sufrido cada uno de las economías.

En contraste a los resultados, las Naciones Unidas (2018) muestran que el crecimiento económico en el 2017 había alcanzado el 3,0%, que representa una fuerte aceleración frente al 2016, donde el crecimiento económico fue del 2,4%. Además, según el Banco Mundial (2018) en América Latina y el Caribe para el año 2018 el crecimiento se ubicó en 1,7%, en Asia

Oriental y el Pacífico en este mismo año el crecimiento se ubicó en 6,3%, en Europa y Asia central fue de 3,2%, en Oriente Medio y Norte de África fue de 3%, en Asia Meridional fue de 6,9% y en África al Sur del Sahara fue de 3,1%. Los resultados evidencian que a pesar de que el crecimiento económico en estos años fue creciente existió una brecha considerable entre las diferentes regiones, producto de la disparidad productiva y tecnológica existente. Los principales elementos que contribuyeron a incrementar la brecha de crecimiento en las distintas regiones se encuentran; una volatilidad en los sectores financieros, como también la vulnerabilidad e incertidumbre que mostraron las economías frente a los riesgos políticos y geopolíticos. Otro aspecto que debe considerarse, es la caída de los precios de las materias primas, puesto que la mayoría de países en desarrollo dependen de las exportaciones de estos productos (Prospects, 2018)

Posteriormente, se contrasta los resultados del envejecimiento poblacional, La Organización Mundial de la Salud (2019) afirma que entre 2015 y 2050 la proporción de la población mundial con más de 60 años pasará de 605 millones hasta 2000 millones, lo que representa un aumento del 11% a 22%. Además, según el Índice Global de Envejeciendo (2013) en 2030, habrá más personas mayores de 60 años en el mundo, que niños de 10 años. Asimismo, el índice señala que para el 2050 habrá más de 2 mil millones de personas de más de 60 años en el planeta. A nivel de regiones, como se indica anteriormente en los resultados de las gráficas, existen disparidades marcadas en cuanto a los niveles de envejeciendo a nivel regional, este resultado se contrasta con lo expuesto por el Índice Global de envejecimiento (2013), en África Subsahariana el porcentaje de personas mayores de 65 años no llega al 6%, mientras que en la Unión Europea corresponde a un quinto de la población.

En concreto, los resultados de las gráficas de evolución reflejan que el crecimiento económico ha presentado un comportamiento creciente a lo largo de los años, al mismo tiempo, en cada una de las regiones este crecimiento es irregular producto de los shocks económicos

que ocurrieron en los distintos países. De igual manera, a medida que el crecimiento económico se estabilizó, algunos indicadores demográficos sufrieron variaciones, tanto la tasa de natalidad como la tasa de mortalidad disminuyeron producto de las mejoras en el sector salud, educación y ayuda social, es decir, el envejecimiento demográfico ha vendido evolucionando de acuerdo al crecimiento económico, puesto que con mayores índices de crecimiento económico la calidad de vida de la población mejora.

En la segunda parte se analiza las gráficas de correlación, a nivel global y por regiones. Los resultados reflejan una correlación positiva entre el crecimiento económico y el envejecimiento poblacional. Es decir, a medida que los niveles de envejeciendo poblacional aumenten también lo hace el crecimiento económico, estos resultados concuerdan con la investigación de Bucci, Eraydın y Müller (2019) que el efecto dilución de crecimiento de la población de edad avanzada en el capital humano per cápita produce una correlación positiva entre las tasas de crecimiento demográfico y el crecimiento económico. Por otra parte, Mamun, Rahman y Khanam (2020) en un estudio sobre las relaciones a corto y largo plazo entre una población que envejece y el crecimiento económico mediante la utilización de series de tiempo, muestran que existe una relación positiva a largo plazo entre el envejecimiento de la población y el PIB real per cápita. Como se señala en la primera parte, el aumento de la calidad de vida junto con la reducción de la natalidad, fenómenos característicos de las economías desarrolladas están provocando un aumento de los niveles de envejeciendo de la población, reflejando de esta manera una asociación positiva entre el envejeciendo poblacional y el crecimiento económico.

En contraste, en la tercera parte la Figura 5 muestra un mapa sobre los niveles de crecimiento económico y envejecimiento poblacional en los países considerados en la investigación. En general, los países que tiene un mayor crecimiento económico presentan mayores niveles de envejecimiento en su población. Siguiendo esta línea, los países nórdicos

(Noruega, Dinamarca, Suecia, etc.) y europeos (Italia, Francia, España, etc.) y Japón son los principales países que tienen tanto un crecimiento económico estable como también un alto nivel de envejecimiento de su población en comparación con el resto de países, esto corrobora a lo expuesto por el Índice de envejecimiento (2013), donde señala que Japón es el país que tiene mayores personas con una edad mayor a 65 años, con un 27%, mientras que Italia es el segundo país envejecido, puesto que un cuarto de su población tiene 65 años o más.

2. Discusión del objetivo específico 2

Analizar la relación de equilibrio a largo y corto plazo entre el envejecimiento poblacional y el crecimiento económico. Para 120 países clasificados por regiones, durante 1960 - 2018.

En cuanto a la discusión del objetivo específico 2. Una vez de realizado el tratamiento respectivo de los datos, y detectado los problemas de autocorrelación y heterocedasticidad característicos de los modelos de datos de panel, se estima la regresión de Mínimos Cuadrados Generalizados (GLS) para corregir los problemas antes mencionados. En primera instancia, en función del modelo de Solow (1956) se estima la relación entre el crecimiento económico en función del envejeciendo poblacional y la formación bruta de capital, a nivel global y por regiones. En la mayoría de los casos se asocia el envejecimiento de la población como un fenómeno negativo y desequilibrante hacia el crecimiento económico, sin embargo, los resultados reflejan un efecto positivo y estadísticamente significativo del envejecimiento poblacional sobre el crecimiento económico, a nivel global, como también en ALC, AN, AOP, AS, ASH y OMAN, mientras que en EAC el efecto es negativo y estadísticamente significativo.

Uno de los postulados importantes dentro de este contexto, es que cuando el envejecimiento poblacional se presenta en países en vías de desarrollo, estos tienen incentivos para invertir en capital humano, lo que estimularía el crecimiento económico (Fougère y Mérette, 1999). Sin embargo, los autores también señalan que cuando los países tienen un

desarrollo más elevado invierten más el capital, lo que provoca disminuciones en la productividad de su población, como es el caso de EAC. Dentro del mismo marco, Han y Lee (2020) afirman que el envejecimiento poblacional a través de la acumulación de capital humano, especialmente en mujeres y ancianos, seguirá siendo un factor importante para el crecimiento económico. Como se ha indicado anteriormente, el efecto del envejecimiento poblacional depende mucho de la estructura económica de los países por lo cual se divide los países por regiones, evitando así problemas estructurales de los países. De hecho, Golley y Zheng (2015); Wongboonsin y Phiromswad (2017) establecen que la estructura demográfica afecta al crecimiento económico de manera diferente entre los países desarrollados y en vías de desarrollo, en este sentido, los autores muestran que el efecto es negativo cuando el envejecimiento poblacional llega a picos más altos.

Por su parte, los resultados de la formación bruta de capital y su efecto en el crecimiento económico, muestran un efecto positivo y estadísticamente significativo, tanto a nivel global como en todas las regiones analizadas. La inversión en capital fijo se ha considerado uno de los factores de producción primordiales dentro del crecimiento económico puesto que dota de estructuras productivas y potenciadoras a la productividad laboral, sin embargo, esta debe estar acompañada de una estructura económica sólida, en contraste, Blomstrom, Lipsey y Zejan (1993) afirman que las altas tasas de formación de capital fijo acompañan el rápido crecimiento del ingreso per cápita, sin embargo, no se ha encontrado evidencia de que la inversión fija sea la única o principal fuente de crecimiento económico. En general, Böhm y Vachadze (2008) convalidan que los activos tangibles de capital provocan equilibrios estables sobre las dinámicas de crecimiento económico.

Como se establece en la Ecuación 3, ubicada en el apartado de estrategia econométrica. Para dar un mayor ajuste y estabilidad a los resultados de la ecuación base, se incorpora variables de control, las cuales afectan de manera directa al crecimiento económico; las

variables incorporadas son: las exportaciones, la urbanización y el gasto público. Los resultados de Ecuación 3 se muestran en la Tabla 5. Los resultados reflejan un comportamiento positivo y estadísticamente significativo del envejecimiento poblacional sobre el crecimiento económico tanto a nivel global como en todas las regiones, una vez incluidas las variables de control. De este modo, los resultados muestran que el envejecimiento poblacional no necesariamente provoca alteraciones dentro de la estructura económica de los países. De hecho, Fougère y Mérette (1999); Götmark, Cafaro y O'Sullivan (2018) establecen que el envejecimiento poblacional no se lo debe tomar como un problema e incluso como una crisis, en su análisis económico muestran que los costos relacionados con el envejecimiento de la población son manejables en las sociedades, al igual que los problemas económicos, sociales y ambientales. Además, como se señaló anteriormente el envejecimiento poblacional podría crear oportunidades para que las futuras generaciones inviertan más en capital humano, lo que estimularía el crecimiento económico y de esta manera se reduciría significativa los efectos adversos del envejecimiento sobre la productividad de la población. De igual manera, se constata que la formación bruta de capital sigue presentando efectos positivos y estadísticamente significativos hacia el crecimiento económico.

Al mismo tiempo, la Tabla 5 muestra los resultados de las variables de control. Las exportaciones tienen un efecto positivo y estadísticamente significativo sobre el crecimiento económico a nivel global y en todas las regiones analizadas. Un aumento considerable de exportaciones principalmente de productos con un valor agregado alto, generando réditos positivos en diferentes puntos de la estructura económica de los países. Entre las cuales tenemos; ayudan a concentrar mayores inversiones en los sectores más eficientes, fomentan el flujo de tecnología vanguardistas y estrategias de gerencia que permiten potenciar la capacidad competitiva de las empresas a nivel internacional. (Emery, 1967) Además, Alpenberg y Karlsson (2019); Tang y Abosedra (2019) afirman que el crecimiento impulsado por las

exportaciones es válido en todos los países, a través de la potenciación de la demanda agregada, como también de una mejora del capital humano y de las capacidades productivas de los países. En efecto, el sector externo representado por las exportaciones juega un papel importante para el crecimiento económico, además de generar ingresos, ayudan a mejorar los niveles de capital humano, mejoran las estrategias productivas y gerenciales de las empresas, como también ayudan a constituir mercados comunes entre los países.

Al igual que las exportaciones, la urbanización también presenta un efecto positivo y estadísticamente significativo sobre el crecimiento económico a nivel global y en todas las regiones analizadas. En los últimos años varios investigadores han considerado la urbanización como un instrumento importante para fortalecer el crecimiento económico, puesto que permite capturar más acumulación de capital físico, capital de conocimiento y capital humano, como también es el lugar donde se lleva a cabo las principales actividades comerciales internas. Por ejemplo, Yuan *et al*. (2018); Zhu y Xiao (2019); Zhang *et al*. (2019) sostienen que la urbanización es un instrumento generador de oportunidades de inversión y como modeladora de la relación cápita-trabajo que potencia la relación urbana-rural para la trasformación social fluida. No obstante, existen investigaciones que señalan que no existe una relación positiva entre la urbanización y el crecimiento económico, principalmente en los países subdesarrollados que albergan gran cantidad de barrios marginales dentro de las urbes. De hecho, Chen *et al.* (2014) señala que un país determinado no puede obtener beneficios económicos esperados de la urbanización acelerada, especialmente si la urbanización está dirigida por el gobierno.

Por consiguiente, el gasto público tiene un efecto positivo y estadísticamente significativo a nivel global, como también en AN y en ASH. En AOP y en EAC el efecto es negativo y estadísticamente significativo, mientras que en ALC y AS el efecto del gasto público en nulo. Existen varias investigaciones que afirman que el gasto del gobierno ayuda al

crecimiento económico, sin embargo, lo hace de manera limitada puesto que desincentiva la productividad de algunos sectores para ayudar a otros, provocando así desequilibrios en los mercados. Por ejemplo, un estudio en Ghana refleja que el gasto público en salud e infraestructura promueve el crecimiento económico, mientras que los gastos realizados en educación no tuvieron impactos significativos (Nketiah-Amponsah, 2009) Es importante tener en cuenta que los impactos del gasto del gobierno dependen mucho de la dirección que este tiene, por ejemplo, cuando el gasto público va dirigido a sueldos y salarios el efecto es positivo, pero a corto plazo (Lin, 1994). En este sentido, una investigación para los países del G-7 revela que la relación entre el gasto público y el crecimiento económico puede variar significativamente a lo largo del tiempo (Hsieh y Lai, 1994).

La homogeneidad en los paneles es una característica propia de los modelos de datos de panel, los cuales pueden presentar estimadores ineficientes e insesgados (Blomquist y Westerlund, 2013). Desde esta perspectiva, en la Tabla 6 se reporta los resultados de la prueba de homogeneidad de la pendiente (Pesaran y Yamagata, 2008), la cual se ha utilizado ampliamente en la literatura empírica de datos de panel previo al análisis de cointegración (Mensah *et al*., 2019; Altıntaş, y Kassouri, 2020; Wang y Zhang, 2020). Como se mencionó en el apartado de resultados, existe suficiente evidencia para rechazar la hipótesis nula de homogeneidad de la pendiente, puesto que la probabilidad del p–valor del delta (Δ) y delta ajustado (Δ_{adj}) son iguales a cero. De igual forma, un creciente cuerpo de literatura sobre datos de panel concluye que los modelos tienen altas probabilidades de exhibir una dependencia transversal en los errores que pueden surgir de choques comunes y de componentes no observados que finalmente se convierten en parte del error (Robertson y Symons, 2000; Pesaran, 2004; Anselin ,2001 y Baltagi, 2005). Para detectar este problema, la Tabla 7 contiene los resultados de la prueba de dependencia transversal de Pesaran (2004, 2015). Las pruebas

fueron estimadas para cada una de las series. Los resultados ofrecen suficiente evidencia para rechazar la hipótesis nula de independencia transversal para las cinco series.

Dada la dependencia en las secciones transversales en los paneles, se aplica la prueba de raíz unitaria de segunda generación de Pesaran (2007), en contraste con una prueba de raíz unitaria adicional, la prueba paramétrica de Breiting, (2000) con y sin efectos de tiempo. Los resultados de las dos pruebas reflejan que las series no son estacionarias en niveles, ni en primeras diferencias, mientras que en segundas diferencias las series se tornan estacionarias. En este sentido, el crecimiento económico, el envejecimiento poblacional, las exportaciones, la urbanización y el gasto público presentan un mismo orden de cointegración I (2). Además, en segundas diferencias, la mayor parte de las series son estacionarias al 0,1% de significancia.

Continuando con la dinámica de la investigación, Persyn y Westerlund (2008) señalan que la prueba de cointegración propuesta por Westerlund (2007) permite controlar la dependencia transversal. Siguiendo a Zaidi *et al*. (2019), la Tabla 9 muestra los resultados de los cuatro test de cointegración para el grupo y para el panel, en efecto, Gt y Ga examinan la hipótesis alternativa de que las series al menos en un país están cointegrados. Asimismo, los parámetros Pt y Pa reflejan la hipótesis alternativa de que todas las series del panel están cointegrados en todos los países. En general, los resultados muestran la existencia de cointegración a largo plazo entre las variables del modelo para los 120 países y para las siete regiones. La mayoría de los estadísticos rechazan la hipótesis nula de no cointegración al 1% de significancia, sin embargo, cabe destacar que en AN el nivel de significancia es menor comparado con el resto de regiones.

De este modo se constata la existencia de una relación de equilibrio de largo plazo entre las seis series del modelo. Es decir, existe un movimiento conjunto fuerte a lo largo del tiempo entre el crecimiento económico, el envejecimiento poblacional, la formación bruta de capital, las exportaciones, la urbanización y el gasto público. En general, varios autores postulan que

el envejeciendo poblacional genera incentivos para las futuras generaciones, para que inviertan más en capital humano, en salud e infraestructura productiva. En este sentido, Fougère y Mérette (1999) Fanti y Gori (2012); Choi y Shin (2015); Wang (2020) afirman que el envejecimiento poblacional puede perjudicar el crecimiento económico, sin embargo, inversiones de capital humano en las futuras generaciones genera un gran impacto en el crecimiento económico a largo plazo. Por su parte, Götmark, Cafaro y O'Sullivan (2018) sugieren que los problemas asociados con el envejecimiento poblacional son exagerados, evitar el envejecimiento a través de incremento de nacimiento o la inmigración es relativamente ineficaz y crea aún problemas mayores, es decir, que el envejecimiento de las sociedades es inevitable. Por el contario deben adoptárselo como parte de un futuro justo y próspero para las personas. En concreto, los países deben distribuir un porcentaje de inversión mayor para tratar los efectos que tiene el envejecimiento demográfico dentro del crecimiento económico, principalmente porque el envejecimiento de la población tiene una relación conjunta a la largo plazo con el crecimiento económico, es decir, a medida que los países tengan mayores niveles de crecimiento económico, sus niveles de envejecimiento de la población también se incrementan.

Las exportaciones juegan un papel fundamental para que los países acaparen un mayor nivel de capital humano, infraestructura productiva y capacidades gerenciales componentes esenciales ligados a la productividad de largo plazo (Syapsan, 2019; Huang y Huang 2020). No obstante, varios autores señalan que las exportaciones por lo general mantienen un impacto positivo dentro del crecimiento económico únicamente a corto plazo. Por ejemplo: Edo, Osadolor y Dading, (2019); Coad y Vezzani (2019); Su *et al*. (2019); Fakraoui y Bakari (2019) revelan que las exportaciones mantienen un impacto positivo en el corto plazo, mientras que en el lago plazo, el impacto se vuelve negativo. Asimismo, la urbanización es un instrumento importante para mantener la sostenibilidad productiva a largo plazo. Varios autores señalan

que la urbanización se focaliza como generadora de oportunidades de inversión, acumulación de capital físico, capital humano y capital de conocimiento (Liang y Yang, 2019; Patra, 2019; Yuan *et al*. 2018; Zhu, J, Zhu, M y Xiao, 2019; Zhang *et al*., 2019). Finalmente, los resultados también muestran una fuerte relación entre el gasto público y el crecimiento económico, sin embargo, es importante tener en cuenta, para que el gasto gubernamental tenga un impacto de largo plazo en el crecimiento económico este debe ir dirigido a sectores estratégicos; como, la salud, la formación de capital humano, infraestructura productiva, etc. (Facchini y Seghezza, 2018). Siguiendo la línea argumental, se postula que los comportamientos de las exportaciones, la urbanización y el gasto del gobierno implican efectos conjuntos sobre el crecimiento económico a largo plazo.

Con el propósito de corroborar los resultados obtenidos en el modelo de cointegración previó. La Tabla 10 muestra los resultados del modelo de cointegración de Westerlund (2005). En efecto, una de las ventajas de este modelo de cointegración es que captura de forma implícita la heterogeneidad de la pendiente en los paneles y permite verificar la hipótesis nula de no cointegración incluyendo el promedio de las secciones transversales, con y sin tendencia, respectivamente Ozacan (2013). De esta manera, con un nivel de significancia del 0,01, los resultados permiten rechazar las hipótesis nulas de no cointegración, y aceptamos la hipótesis alternativa de que los paneles están cointegrados. De este modo verificamos la existencia de cointegración entre el crecimiento económico, el envejecimiento poblacional, las exportaciones, la urbanización y el gasto público. En efecto, la introducción de modelos que permitan capturar la heterogeneidad de la pendiente es importante para la elaboración de políticas públicas, es relevante porque permite postular recomendaciones de política de acuerdo a las estructuras económicas de las regiones y por consiguiente de los países.

Finalmente, para determinar los coeficientes a largo plazo entre las seis variables para el panel de 120 países, para las siete regiones, como también en cada uno de los países

utilizamos el enfoque *Fully Modified Ordinary Least Square* (FMOLS) reportado en las Tablas 11 y 12. Los resultados muestran que existen un comportamiento heterogéneo entre el crecimiento económico, el envejecimiento poblacional, las exportaciones, la urbanización y el gasto público. En ALC y en AN existe una relación positiva y estadísticamente significativa entre el envejecimiento poblacional y el crecimiento económico. En AS, ASH y OMAN el efecto es negativo y estadísticamente significativo, mientras que es AOP y AEC el efecto del envejecimiento poblacional es nulo. Como se observa el efecto del envejecimiento poblacional tiene un comportamiento heterogéneo en las siete regiones, como también en cada uno de los países, por ejemplo, Uddin, Alam y Gow (2016) mediante técnicas de Mínimos Cuadrados Ordinarios Dinámicos (DOLS) y Mínimos Cuadrados Ordinarios Totalmente Modificados (FMOLS) muestran que los cambios en la estructura de edad de la población tuvieron un impacto positivo y significativo en el PIB per cápita en Australia. Por otra parte, Jäger y Schmidt (2016) estimaron la cointegración de la inversión y el envejecimiento a través de OLS dinámicos en los países de la OCDE, encontrando un efecto negativo y significativo del envejecimiento sobre la inversión pública.

3. Discusión del objetivo específico 3

Estimar la relación causal entre el envejecimiento poblacional y el crecimiento económico. Para 120 países clasificados por regiones, durante 1960-2018.

Para realizar la discusión del objetivo específico 3, es importante señalar que los resultados mostrados en los apartados anteriores ofrecen un contexto amplio sobre el nexo entre las variables analizadas, sin embargo, no dicen nada sobre la relación causal entre ellas. En este sentido, la Tabla 13 reporta los resultados del modelo de causalidad de Dumitrescu y Hurlin (2012). Esta prueba examina la heterogeneidad no observada en los datos estacionarios mediante instrumentos para cada sección trasversal en cada panel para identificar los nexos

causales entre las variables de estudio (Zaidi *et al*., 2019). Donde la hipótesis nula es que no existe causalidad entre las parejas de variables.

Los resultados muestran que existe una relación unidireccional del envejecimiento poblacional hacia el crecimiento económico únicamente en AOP, es decir, que las variaciones en el envejecimiento poblacional provocan cambios en el crecimiento económico en esta región. Mientras que, a nivel global, como en ALC, AN, AS, ASH, EAC y OMAN no existe causalidad entre las variables. Los resultados son similares a los hallazgos de Uddin, Alam y Gow (2016), es su investigación para Australia encontraron que existe una causalidad unidireccional que se extiende dese la estructura de la población hacia el PIB per cápita. Mientras que los resultados de AS, no concuerdan con los resultados de Munir y Shahid (2020) que afirman que existe una causalidad unidireccional del índice de dependencia joven hacia el crecimiento económico.

En general, el envejecimiento de la población revela causalidad en el crecimiento económico a través de la potenciación de otros factores cruciales para el crecimiento económico, como; el capital humano, gasto en salud, las inversiones (Getzen, 1992; Jäger y Schmidt, 2016; Boz y Ozsarı, 2020; Pascual-Saez, Cantarero-Prieto y Manso, 2020). A pesar, de que no existan movimientos causales entre el envejecimiento de la población y el crecimiento económico en la mayoría de las regiones, los gobiernos deben incorporar este indicador de manera más directa en sus decisiones de política, puesto que el envejecimiento poblacional está arraigado a la productividad y en el largo plazo puede causar desequilibrios en el mercado laboral de las economías.

En cuanto a la formación bruta de capital, existe una relación de causalidad bidireccional entre la formación bruta de capital a nivel global, ALC y en AS, asimismo, existe causalidad unidireccional desde la formación bruta de capital hacia en crecimiento económico en AN, AOP, ASH, EAC y OMAN. En efecto, la formación bruta de capital es un factor

determinante para aumentar los niveles de crecimiento económico de los países, y sus variaciones provocan variaciones importantes dentro del aparato productivo de las economías. Lo que concuerdan con lo expuesto por Azam (2019); Mohanty y Bhanumurthy (2019); Shah *et al*. (2020) donde respaldan la existencia de una relación de causalidad bidireccional entre desarrollo de la infraestructura y el crecimiento económico.

De igual manera los resultados reflejan relaciones de causalidad bidireccional entre las exportaciones y el crecimiento económico a nivel global y en AN, por otro lado, existen causalidad unidireccional del crecimiento económico hacia las exportaciones en AS, ASH y OMAN, y causalidad desde las exportaciones hacia el crecimiento económico en EAC. Como se conoce, las exportaciones constituyen un instrumento importante para la demanda agregada, de hecho, varias economías, principalmente los países en vías de desarrollo dependen mucho de las exportaciones de materia primas, y un desequilibrio en estas, provoca serias variaciones en el crecimiento económico. En contraste, varios autores confirman la existencia de causalidad unidireccional o bidireccional entre el crecimiento económico y las exportaciones. Por ejemplo, Ramos (2001); Tekin (2012); Dritsaki, (2013); Sahoo y Sahu (2014) indican que existe una causalidad directa de las exportaciones hacia el crecimiento económico, en países de la OCDE, La India, Grecia y Portugal. Del mismo modo, Sunde (2017) en un estudio para Sudáfrica encontró una causalidad bidireccional entre las variables.

Por su parte, la relación de causalidad entre la urbanización y el crecimiento económico. Los resultados reflejan una causalidad unidireccional de la urbanización hacia el crecimiento económico a nivel global, en ASH y en EAC. Los resultados concuerdan con lo expuesto por Bakirtas y Akpolat (2018) donde muestran la existencia de una causalidad unidireccional desde la urbanización hacia el crecimiento económico en los países de mercados emergentes. Sin embargo, es importante señalar que a largo plazo la urbanización impide el crecimiento económico, para el caso de Nigeria (Ali *et al.*, 2020). Es importante tener en cuenta que la

urbanización provoca réditos importantes sobre el crecimiento económico, si esta tiene la colaboración de la industria, el gobierno y las universidades, precisamente, porque las ciudades deben absorber una alta cantidad de mano de obra, evitando así que estas se llenen se sectores marginales, que tienden a aumentar los niveles de pobreza y desigualdad.

Finalmente, los resultados de la Tabla 13 evidencian la existencia de una causalidad bidireccional entre el gasto público y el crecimiento económico a nivel global, en AS, ASH y EAC. Mientras que en AOP existe causalidad unidireccional desde el gasto público hacia el crecimiento económico. Como se ha señalado, el gasto del gobierno genera incentivos e instrumentos válidos para potenciar los sectores donde el sector privado tiene dificultados de actuar, es decir, cuando el gasto público está bien dirigido se convierte en un propulsor eficiente del crecimiento económico. De hecho, Attari y Javed (2013); Divino, Maciel y Sosa (2020) señalan que el capital privado y el gasto público son sustitutos en la producción, es decir, que el gasto público produce externalidades y vínculos positivos sobre el crecimiento económico. Por otro lado, en varias de las economías existe un vínculo causal bidireccional ente el gasto público y el crecimiento económico, es decir, cuando los países tienen un nivel de crecimiento económico tienen a aumentar su gasto público, principalmente en infraestructuras públicas, como carreteras, hospitales y escuelas, lo que provoca un efecto bidireccional entre las dos variables.

h. CONCLUSIONES

La presente investigación examina el efecto del envejecimiento poblacional sobre el crecimiento económico mediante el modelo de Solow (1956), para 120 economías divididas por regiones. Además, las estimaciones incluyen el rol de las exportaciones, la urbanización y el gasto público en el crecimiento económico. En el periodo 1960 al 2018 los resultados muestran que tanto el envejecimiento poblacional como el crecimiento económico presentaron una tendencia creciente a nivel global y por regiones, sin embargo, en ASH y OMAN las varíales mostraron mayores fluctuaciones. Posteriormente, se constata que cuando los países tienen un nivel de crecimiento económico alto, los niveles de envejecimiento de su población también son elevados. En concreto, tanto el crecimiento económico como el envejecimiento poblacional muestran una evolución similar, es decir, que a medida que las economías acumulan un mayor crecimiento económico, sus niveles de envejecimiento en la población se incrementan producto de las mejoras en la calidad de vida.

Dentro del mismo marco, a pesar que en los últimos años se vincula el envejecimiento poblacional como un fenómeno dañino para el desempeño económico de los países. Existe evidencia robusta que sugiere que no se debe tomar el envejeciendo poblacional como un fenómeno negativo, puesto que el envejecimiento poblacional genera incentivos para que las futuras generaciones inviertan en capital humano en el caso de las economías en desarrollo, mientras que en las economías desarrolladas los incentivos redirigen a invertir más en estructuras sociales, como hospitales, asilos y mejoramientos en los sistemas de seguridad social. En este sentido, los resultados de las regresiones reflejan que el envejecimiento poblacional mantiene un efecto positivo y estadísticamente significativo sobre el crecimiento económico a nivel global y en las regiones analizadas. Asimismo, se constata que la formación bruta de capital fijo es uno de los factores primordiales para mantener un crecimiento económico sostenible, puesto que dota a las economías de estructuras productivas, en contraste

los resultados de las regresiones reflejan un impacto positivo y estadísticamente significativo de la formación bruta de capital sobre el crecimiento económico a nivel global y en todas las regiones.

Siguiendo la línea argumental, las exportaciones y la urbanización presentan un efecto positivo y estadísticamente significativo a nivel global y en todas las regiones, mientras que el gasto publico presenta un impacto heterogéneo en las regiones analizadas. Desde esta perspectiva, las exportaciones, la urbanización y el gasto público capturan instrumentos válidos para mejorar las estructuras productivas de los países, instrumentos como; mayor capital humano, dotan a los sectores estratégicos de un mayor nivel tecnológico, mejoran las estrategias empresariales y de mercadeo, crean cadenas de valor dentro de los países como fuera de estos, y en el caso del gasto público ayuda a potenciar los sectores donde el capital privado tiene dificultades de intervenir. La prueba de homogeneidad en la pendiente y la prueba de dependencia en las secciones trasversales reflejan la existencia de heterogeneidad en la pendiente entre los paneles, es decir que los valores que toman las variables en un país están relacionados con valores que toman en el resto de países. Para eliminar estos problemas, se utiliza pruebas de raíz unitaria de segunda generación.

Por consiguiente, las pruebas de cointegración muestran que el crecimiento económico, el envejecimiento poblacional, la formación bruta de capital, las exportaciones, la urbanización y el gasto del gobierno tienen una relación de equilibrio a largo plazo. En concreto, se establece que las variaciones en el envejecimiento poblacional, las exportaciones, la urbanización y el gasto público a través del tiempo provocan variaciones en el crecimiento económico, estas variaciones pueden ser positivas o negativas de acuerdo a la estructura económica de las economías. De igual manera, los resultados del FMOLS constatan que el envejecimiento poblacional mantiene un impacto heterogéneo en los diferentes países, como se mencionó

anteriormente, cuando los países alcanzan niveles de desarrollo más elevados, los efectos del envejeciendo comienzan a ser más notorios.

Finalmente, los resultados del modelo de causalidad reflejan que existe causalidad unidireccional desde el envejecimiento poblacional hacia el crecimiento económico en AOP. En cambio, la causalidad existente entre la formación bruta de capital y el crecimiento económico es bidireccional a nivel global, en ALC y en As, mientras que en AN, AOP, ASH, EAC y OAMN la causalidad es unidireccional, desde la formación bruta de capital hacia el crecimiento económico. De manera similar, las exportaciones mantienen una causalidad bidireccional con el crecimiento económico a nivel global y en AN, además, en AS, ASH y OMAN existe una dirección causal unidireccional desde el crecimiento económico hacia las exportaciones, y en EAC la causalidad unidireccional va desde las exportaciones hacia el crecimiento económico. Posteriormente, existe una relación causal unidireccional desde la urbanización sobre el crecimiento económico a nivel global, en ASH y en EAC. En cambio, existe una causalidad bidireccional entre el gasto público y el crecimiento económico a nivel global, en AS, ASH y en EAC, mientras que en AOP la relación causal es unidireccional desde el gasto público hacia el crecimiento económico.

Los resultados de causalidad reflejan dos cuestiones importantes. Primero, un manejo adecuado de las exportaciones aprovechando las ventajas comparativas, junto a una combinación sistémica entre las infraestructuras productivas, la correcta organización de las ciudades y el buen direccionamiento del gasto público marcarían las pautas para un crecimiento económico sostenible. Segundo, dentro de las investigaciones que buscar determinar cuáles son las principales variables que contribuyen al crecimiento económico, es relevante que se incluyan variables no muy comunes, como es el caso de nuestra investigación, donde se investigó los efectos del envejeciendo poblacional. Puesto que algunas variables no influyen

de manera directa o a corto plazo en el crecimiento económico, pero si lo hacen en el largo plazo.

i. RECOMENDACIONES

Contextualizando los resultados del efecto del envejeciendo poblacional sobre el crecimiento económico, con el objetivo de proporcionar a los decidores de política pública instrumentos válidos para la generación de políticas públicas basadas en la evidencia empírica. En este sentido, a nivel general es importante que los decidores de política pública conozcan la estructura demográfica de sus países. En concreto, cuando los países presentan bajos niveles de envejecimiento de su población, es primordial que en estos países se invierta en capital humano para las futuras generaciones, es decir, con mayores inversiones de capital humano se solventara la baja productividad laboral que puede causar el envejecimiento poblacional en el largo plazo. Por el contrario, cuando los países presentan altos niveles de envejecimiento poblacional, es importante que estos inviertan en infraestructura física, como hospitales, asilos, etc., de esta manera, se contendrá los efectos adversos del envejecimiento poblacional, como son las enfermedades terminales, o demencia en las personas de edad avanzada.

Asimismo, los países que presenten niveles de envejecimiento de su población altos, deben implementar mecanismos que permitan insertar a los jóvenes, especialmente a las mujeres en el mercado laboral, de esta manera, se evitará la pérdida de productividad laboral, puesto que las personas mayores tienen conocimientos y habilidades obsoletos, en contraste con las habilidades estrictas que necesita el mercado laboral. Por otra parte, se debe potenciar mediante las escuelas y colegios la cultura del ahorro. No obstante, esto debe ir de la mano con seguros sociales solventes que garanticen a las personas jubilaciones dignas.

Como ya se indicó el envejecimiento poblacional genera incentivos para invertir más en capital humano, instrumento principal para un crecimiento económico sostenido. Desde esta perspectiva, los países deben aprovechar las ventajas competitivas en materia de exportaciones, como también los beneficios que estas dejan, como; capital físico, capital de conocimiento y capital humano. Por otra parte, los decidores de política deben fundamentar eficientemente las

inversiones del gobierno, en infraestructuras físicas que permitan potenciar la urbanización con el fin de crear ciudades sustentables que promuevan el crecimiento económico a largo plazo.

Finalmente, una importante recomendación a los investigadores. Es relevante comenzar a estudiar aquellas variables que se considera que no influyen de manera significativa dentro del crecimiento económico, sin embargo, de manera indirecta o largo plazo estas generan cambios en las estructuras económicas de los países.

j. BIBLIOGRAFÍA

Abrigo, M. R., Racelis, R. H., Salas, J. I., & Herrin, A. N. (2016). Decomposing economic gains from population age structure transition in the Philippines. *The Journal of the Economics of Ageing*, 8, 19-27.

Ali, H. S., Nathaniel, S. P., Uzuner, G., Bekun, F. V., & Sarkodie, S. A. (2020). Trivariate modelling of the nexus between electricity consumption, urbanization and economic growth in Nigeria: fresh insights from Maki Cointegration and causality tests. *Heliyon*, 6(2), e03400.

Alpenberg, J., & Karlsson, F. (2019). Resource allocation and capital investment practice in Swedish local governments: A messy business. *Journal of Business Research*, 101, 897-905.

Altıntaş, H., & Kassouri, Y. (2020). Is the environmental Kuznets Curve in Europe related to the per-capita ecological footprint or CO2 emissions?. *Ecological Indicators*, *113*, 106187.

Anselin, L. (2001). Spatial econometrics. *A companion to theoretical econometrics*, *310330*.

Attari, M. I. J., & Javed, A. Y. (2013). Inflation, economic growth and government expenditure of Pakistan: 1980-2010. Procedia Economics and Finance, 5, 58-67.

Azam, M. (2019). Relationship between energy, investment, human capital, environment, and economic growth in four BRICS countries. *Environmental Science and Pollution Research*, *26*(33), 34388-34400.

Azomahou, T., & Mishra, T. (2008). Age dynamics and economic growth: Revisiting the nexus in a nonparametric setting. *Economics Letters*, 99(1), 67-71.

Bakirtas, T., & Akpolat, A. G. (2018). The relationship between energy consumption, urbanization, and economic growth in new emerging-market countries. *Energy*, 147, 110-121.

Baltagi, B. H. 2005. Econometric Analysis of Panel Data. 3rd ed. New York: Wiley

Becker, G. S., Glaeser, E. L., & Murphy, K. M. (1999). Population and economic growth. *American Economic Review*, *89*(2), 145-149.

Berk, J., & Weil, D. N. (2015). Old teachers, old ideas, and the effect of population aging on economic growth. *Research in Economics*, 69(4), 661-670.

Blomquist, J., & Westerlund, J. (2013). Testing slope homogeneity in large panels with serial correlation. *Economics Letters*, *121*(3), 374-378.

Blomstrom, M., Lipsey, RE y Zejan, M. (1993). *¿Es la inversión fija la clave del crecimiento económico?* (No. w4436). Oficina Nacional de Investigación Económica.

Böhm, V., & Vachadze, G. (2008). Capital accumulation with tangible assets. *Journal of Economic Behavior & Organization*, 68(1), 248-257.

Boz, C., & Ozsarı, S. H. (2020). The causes of aging and relationship between aging and health expenditure: An econometric causality analysis for Turkey. *The International Journal of Health Planning and Management*, *35*(1), 162-170.

Bucci, A., Eraydın, L., & Müller, M. (2019). Dilution effects, population growth and economic growth under human capital accumulation and endogenous technological change. *Journal of Macroeconomics*, 62.

Chang, Y. 2004. Bootstrap unit root tests in panels with cross-sectional dependency. *Journal of Econometrics* 120: 263–293.

Chen, M., Zhang, H., Liu, W., & Zhang, W. (2014). The global pattern of urbanization and economic growth: evidence from the last three decades. *PloS one*, *9*(8), e103799.

Choi, K. H., & Shin, S. (2015). Population aging, economic growth, and the social transmission of human capital: An analysis with an overlapping generations model. *Economic modelling*, 50, 138-147.

Coad, A., & Vezzani, A. (2019). Three cheers for industry: Is manufacturing linked to R&D, exports, and productivity growth?. Structural *Change and Economic Dynamics*, 50, 14-25.

Corrado, C., Haskel, J., & Jona-Lasinio, C. (2019). Productivity growth, capital reallocation and the financial crisis: Evidence from Europe and the US. *Journal of Macroeconomics*, 61, 103120.

Diamond, P.A. (1965), "National Debt in a Neoclassical Growth Model", American *Economic Review*, vol. 55 (1), 393-414

Divino, J. A., Maciel, D. T., & Sosa, W. (2020). Government size, composition of public spending and economic growth in Brazil. Economic Modelling.

Domar, E. (abril de 1946). Expansión de capital, tasa de crecimiento y empleo. *Econometrica*, Vol. 14, No. 2 , 137-147.

Dritsaki, C. (2013). Causal nexus between economic growth, exports and government debt: the case of Greece. *Procedia Economics and Finance*, 5, 251-259.

Edo, S., Osadolor, N. E., & Dading, I. F. (2019). Growing external debt and declining export: The concurrent impediments in economic growth of Sub-Saharan African countries. *International Economics*.

Emery, R. F. (1967). The relation of exports and economic growth. *Kyklos*, 20(4), 470-486.

Facchini, F., & Seghezza, E. (2018). Public spending structure, minimal state and economic growth in France (1870–2010*). Economic Modelling*, 72, 151-164.

Fakraoui, N., & Bakari, S. (2019). Tie Among Domestic Investment, Exports And Economic Growth: Empirical Analysis From India. *Journal of Smart Economic Growth*, *4*(1), 1-15.

Fan, P., Ouyang, Z., Nguyen, D. D., Nguyen, T. T. H., Park, H., & Chen, J. (2019). Urbanization, economic development, environmental and social changes in transitional economies: Vietnam after Doimoi. *Landscape and urban planning*, 187, 145-155.

Fanti, L., & Gori, L. (2012). Economic growth and stability with public pay-as-you-go pensions and private intra-family old-age insurance. *Research in Economics*, 66(3), 219-229.

Fougère, M., & Mérette, M. (1999). Population ageing and economic growth in seven OECD countries. *Economic Modelling*, 16(3), 411-427.

Futagami, K., & Nakajima, T. (2001). Population aging and economic growth. *Journal of Macroeconomics*, 1(23), 31-44.

Getzen, T. E. (1992). Population aging and the growth of health expenditures. *Journal of gerontology*, *47*(3), S98-S104.

Golley, J., & Zheng, W. E. I. (2015). Population dynamics and economic growth in China. *China Economic Review*, 35, 15-32.

Gong, L., Li, H., & Wang, D. (2012). Health investment, physical capital accumulation, and economic growth. *China Economic Review*, 23(4), 1104-1119.

Götmark, F., Cafaro, P., & O'Sullivan, J. (2018). Aging human populations: good for us, good for the Earth. *Trends in ecology & evolution*, *33*(11), 851-862.

Guan, X., Wei, H., Lu, S., Dai, Q., & Su, H. (2018). Assessment on the urbanization strategy in China: Achievements, challenges and reflections. *Habitat international*, 71, 97-109.

Han, J. S., & Lee, J. W. (2020). Demographic change, human capital, and economic growth in Korea. *Japan and the World Economy*, 53, 100984.

Harrod, R. (marzo de 1939). Un ensayo en teoría dinámica. *The Economic Journal*, vol. 49, No. 193 , 14-33.

Hsieh, E. y Lai, KS (1994). Gasto público y crecimiento económico: la experiencia del G-7. *Economía aplicada*, *26* (5), 535-542.

Huang, M., & Huang, H. (2020). Economic Growth and Export Advantages in Hunan Province. In *Recent Trends in Decision Science and Management* (pp. 471-476). Springer, Singapore.

Huenchuan, S. (2018). *Envejecimiento, personas mayores y Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible: perspectiva regional y de derechos humanos*. Cepal.

Ilmakunnas, P., & Miyakoshi, T. (2013). What are the drivers of TFP in the Aging Economy? Aging labor and ICT capital. *Journal of Comparative Economics*, 41(1), 201-211.

Irandoust, M. (2019). Wagner on government spending and national income: A new look at an old relationship. *Journal of Policy Modeling*.

Jäger, P., & Schmidt, T. (2016). The political economy of public investment when population is aging: a panel cointegration analysis. *European Journal of Political Economy*, 43, 145-158.

Jevons, W. (1879). La teoría de la Economía Política.

Keynes, J. M. (1936). Teoría General de la ocupación, el interés y el dinero. Fondo de cultura económica.

Kim, E., Hewings, G. J., & Lee, C. (2016). Impact of educational investments on economic losses from population ageing using an interregional CGE-population model. *Economic Modelling*, 54, 126-138.

Kolasa, A., & Rubaszek, M. (2016). The effect of ageing on the European economies in a life-cycle model. *Economic Modelling*, 52, 50-57.

Lee, H. H., & Shin, K. (2019). Nonlinear Effects of Population Aging on Economic Growth?

Liang, W., & Yang, M. (2019). Urbanization, economic growth and environmental pollution: Evidence from China. *Sustainable Computing: Informatics and Systems*, *21*, 1-9.

Liu, Y. M. (2020). Population Aging, Technological Innovation, and the Growth of Health Expenditure: Evidence From Patients With Type 2 Diabetes in Taiwan. *Value in health regional issues*, 21, 120-126.

Malthus, T. (1820). Principios de economía política. Madrid: Instituto de Estudios Fiscales.

Mamun, S. A. K., Rahman, M. M., & Khanam, R. (2020). The relation between an ageing population and economic growth in Bangladesh: Evidence from an endogenous growth model. *Economic Analysis and Policy*, *66*, 14-25.

Mania, E., & Rieber, A. (2019). Product export diversification and sustainable economic growth in developing countries. *Structural Change and Economic Dynamics*, 51, 138-151.

Marshall, A. (1890). Principios de economía. Londres

McMorrow, K., & Roeger, W. (1999). The economic consequences of ageing populations. *Economic Papers*, *138*.

Menger, C. (1871). Principios de Economía . (J. Dingwall, & B. Hoselitz, Trads.) Auburn, Alabama: Ludwig von Mises Institute.

Mensah, I. A., Sun, M., Gao, C., Omari-Sasu, A. Y., Zhu, D., Ampimah, B. C., & Quarcoo, A. (2019). Analysis on the nexus of economic growth, fossil fuel energy consumption, CO2 emissions and oil price in Africa based on a PMG panel ARDL approach. *Journal of Cleaner Production*, *228*, 161-174.

Mohanty, R. K., & Bhanumurthy, N. R. (2019). Analyzing the Dynamic Relationships between Physical Infrastructure, Financial Development and Economic Growth in India. *Asian Economic Journal*, 33(4), 381-403.

Munir, K., & Shahid, F. S. U. (2020). Role of demographic factors in economic growth of South Asian countries. *Journal of Economic Studies*.

Nketiah-Amponsah, E. (2009). Gasto público y crecimiento económico: evidencia de Ghana (1970–2004). *Desarrollo de África del Sur*,

Olayungbo, D. O. (2019). Effects of oil export revenue on economic growth in Nigeria: A time varying analysis of resource curse. *Resources Policy*, 64, 101469.

Olayungbo, D. O., & Olayemi, O. F. (2018). Dynamic relationships among non-oil revenue, government spending and economic growth in an oil producing country: evidence from Nigeria. *Future Business Journal*, 4(2), 246-260.

Olayungbo, D. O., & Olayemi, O. F. (2018). Dynamic relationships among non-oil revenue, government spending and economic growth in an oil producing country: evidence from Nigeria. *Future Business Journal*, 4(2), 246-260.

Ozcan, B. (2013). The nexus between carbon emissions, energy consumption and economic growth in Middle East countries: a panel data analysis. *Energy Policy*, 62, 1138-1147

Pascual-Saez, M., Cantarero-Prieto, D., & Manso, J. R. P. (2020). Does population ageing affect savings in Europe?. *Journal of Policy Modeling*, 42(2), 291-306.

Patra, S. (2019). IED, urbanización y vínculos de crecimiento económico en India y China. En *Desarrollo socioeconómico: conceptos, metodologías, herramientas y aplicaciones* (pp. 313-327). IGI Global.

Pedroni, P., (2001). Purchasing power parity tests in cointegrated panels. *Rev. Econ. Stat*. 83,727–731.

Persyn, D., & Westerlund, J. (2008). Error-correction–based cointegration tests for panel data. *The STATA journal*, *8*(2), 232-241.

Pesaran, H. M. (2004). General diagnostic tests for cross-sectional dependence in panels. *University of Cambridge, Cambridge Working Papers in Economics*, *435*.

Pesaran, M. (2007). A simple panel unit root test in the presence of cross-section dependence. *Journal of applied econometrics*, 22(2), 265-312.

Pesaran, M. (2015). Testing weak cross-sectional dependence in large panels. *Econometric Reviews*, *34*(6-10), 1089-1117.

Pesaran, M. H. (2004). General diagnostic tests for cross section dependence in panels. University of Cambridge, Faculty of Economics, Cambridge Working Papers in Economics No. 0435.

Pesaran, M. H. (2007). A simple panel unit root test in the presence of cross-section dependence. *Journal of applied econometrics*, 22(2), 265-312.

Pesaran, M. H. (2015). Testing weak cross-sectional dependence in large panels. *Econometric Reviews*, *34*(6-10), 1089-1117.

Pesaran, M. H., & Yamagata, T. (2008). Testing slope homogeneity in large panels. *Journal of econometrics*, *142*(1), 50-93.

PRETTNER K, (2011) "Population aging and endogenous economic growth" PGDA WP 72, July 2011

Prospects, G. E. (2018). The Turning of the Tide. *The World Bank website. URL: http://www. worldbank. org/en/publication/global-economic-prospects*

Prskawetz, A., Kögel, T., Sanderson, W. C., & Scherbov, S. (2007). The effects of age structure on economic growth: An application of probabilistic forecasting to India. *International Journal of Forecasting*, 23(4), 587-602.

Ramos, F. F. R. (2001). Exports, imports, and economic growth in Portugal: evidence from causality and cointegration analysis. *Economic modelling*, 18(4), 613-623.

Ricardo, D. (1817). Principios de economía política y tributación. Minneapolis: Liberty Fund.

Robertson, D., & Symons, J. (2000). *Factor residuals in SUR regressions: estimating panels allowing for cross sectional correlation* (No. 473). Centre for Economic Performance, London School of Economics and Political Science.

Sahoo, A. K., Sahoo, D., & Sahu, N. C. (2014). Mining export, industrial production and economic growth: A cointegration and causality analysis for India. *Resources Policy*, 42, 27-34.

Shah, S. A. Y., Ahmad, N., Aslam, W., & Subhani, B. H. (2020). An Analysis of the Relationships among Exports, Imports, Physical Capital and Economic Growth in Pakistan. *Journal of Quantitative Methods*, *4*(1), 1-1.

Smith, A. (1776). Investigación sobre la naturaleza y causas de la riqueza de las naciones. Londres: Clarendon Press.

Sohrabi, N., & Movaghari, H. (2019). Reliable factors of Capital structure: Stability selection approach. *The Quarterly Review of Economics and Finance*.

SOLOW, RM. (1956) “A contribution to the theory of economic growth” Q.J. Econo 70:65-94

Song, C., Liu, Q., Gu, S., & Wang, Q. (2018). The impact of China's urbanization on economic growth and pollutant emissions: An empirical study based on input-output analysis. *Journal of cleaner production*, 198, 1289-1301.

Steven AY Lin (1994) Gasto público y crecimiento económico, Applied Economics, 26: 1, 83-94

Su, X., Anwar, S., Zhou, Y., & Tang, X. (2019). Services trade restrictiveness and manufacturing export sophistication. *The North American Journal of Economics and Finance*, 101058.

Sunde, T. (2017). Foreign direct investment, exports and economic growth: ADRL and causality analysis for South Africa. *Research in International Business and Finance*, 41, 434-444.

Syapsan, S. (2019). The effect of service quality, innovation towards competitive advantages and sustainable economic growth: Marketing mix strategy as mediating variable. *Benchmarking: An International Journal*, *26*(4), 1336-1356.

Tang, C. F., & Abosedra, S. (2019). Logistics performance, exports, and growth: Evidence from Asian economies. *Research in Transportation Economics*, 78, 100743.

Tekin, R. B. (2012). Economic growth, exports and foreign direct investment in Least Developed Countries: A panel Granger causality analysis. *Economic modelling*, 29(3), 868-878.

Tosun, M. S. (2003). Population aging and economic growth: political economy and open economy effects. *Economics Letters*, 81(3), 291-296.

Uddin, G. A., Alam, K., & Gow, J. (2016). Population age structure and savings rate impacts on economic growth: Evidence from Australia. *Economic Analysis and Policy*, 52, 23-33.

Walras, L. (1874). Elementos de economía política pura.

Wang, S. (2020). Spatial patterns and social-economic influential factors of aging indexes: A global assessment from 1990 to 2010 using spatial regressive modeling. *Social Science & Medicine*, 112963.

Wang, Z., Bui, Q., & Zhang, B. (2020). The relationship between biomass energy consumption and human development: empirical evidence from BRICS countries. *Energy*, 116906.

Wei, Z., & Hao, R. (2010). Demographic structure and economic growth: Evidence from China. *Journal of Comparative Economics*, 38(4), 472-491.

Westerlund, J. (2005). New simple tests for panel cointegration. *Econometric Reviews*, *24*(3), 297-316.

Wongboonsin, K., & Phiromswad, P. (2017). Searching for empirical linkages between demographic structure and economic growth. *Economic Modelling*, 60, 364-379.

Yuan, J., Lu, Y., Ferrier, R. C., Liu, Z., Su, H., Meng, J., ... & Jenkins, A. (2018). Urbanization, rural development and environmental health in China. *Environmental development.*

Zaidi, S., Wei, Z., Gedikli, A., Zafar, M., Hou, F. & Iftikhar, Y. (2019). The impact of globalization, natural resources abundance, and human capital on financial development: Evidence from thirty-one OECD countries. *Resources Policy*, 64, 101476.

Zhang, X., Wan, G., Luo, Z., & Wang, C. (2019). Explaining the East Asia miracle: The role of urbanization. *Economic Systems*, 43(2), 100697.

Zheng, W., & Walsh, P. P. (2019). Economic growth, urbanization and energy consumption—A provincial level analysis of China. *Energy Economics*, 80, 153-162.

Zhu, J., Zhu, M., & Xiao, Y. (2019). Urbanization for rural development: Spatial paradigm shifts toward inclusive urban-rural integrated development in China. *Journal of Rural Studies*, 71, 94-103.

Zhu, W., Wang, M., & Zhang, B. (2019). The effects of urbanization on PM2. 5 concentrations in China's Yangtze River Economic Belt: New evidence from spatial econometric analysis. *Journal of Cleaner Production*, 239, 118065

k. ANEXOS

1. Anexo A

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

1. Tema

"Efecto del envejecimiento poblacional sobre el crecimiento económico, evidencia empírica para 120 países agrupados por regiones, periodo 1960-2018"

2. Introducción

Las mejoras del desarrollo en el mundo han permitido aumentar la esperanza de vida de la población, provocando que los niveles de la población de edad avanzada se incrementen. En este sentido, la esperanza de vida al nacer era de 72 años en el 2016, 20 años más que en 1960. El envejecimiento poblacional es un reto a escala mundial. Según las proyecciones del Índice Global de Envejecimiento (2013) en 2030 habrá en el mundo, más mayores de 60 años que menores de diez. Sin embrago, hay disparidades geográficas en torno a la evolución del envejecimiento de la población, mientras que en los piases de África subsahariana el porcentaje de mayores de 65 años no llega al 6%, en la Unión Europea corresponde a un quinto de la población. Japón con un 27% de población de 65 años o más, es el país del mundo con una tasa de envejecimiento mayor. Italia es el segundo país envejecido del mundo con casi un cuarto de su población mayor a 65 años.

La transformación demográfica, principalmente por el aumento de personas de 65 años o más ha generado problemas en diferentes ámbitos, por ejemplo; en el mercado laboral, porque la población en edad de trabajar se reduce progresivamente. Además, los seguros sociales se financian con las aportaciones de estas personas y cada vez presentaran menores aportaciones lo que se traduce en desequilibrios del sistema de bienestar social. Dentro del mismo marco, un aumento de las personas mayores de 65 años, incrementan el gasto social generando consecuencias para los ciudadanos de entre 30 y 50 años, que pagan impuestos muy altos y tendrán pensiones muy bajas.

En este contexto, el objetivo de la investigación es “Evaluar el efecto del envejecimiento poblacional en el crecimiento económico, para 120 países agrupados de acuerdo a su nivel de ingresos, a través de un estudio econométrico, periodo 1960-2018”. Asimismo, se procederá a estimar la relación a corto y largo plazo y causalidad entre las variables. Por otro lado, la hipótesis planteada es que si un aumento del envejecimiento poblacional se traduce en un crecimiento económico más bajo. El envejecimiento poblacional esta medida en el porcentaje de población mayor a 65 años. Mientras que el crecimiento económico esta medida a través del PIB per cápita.

3. Planteamiento del problema

El aumento de la calidad de vida junto con la reducción de la natalidad está produciendo un aumento en el envejecimiento de la población, cada vez preocupa más por las consecuencias macroeconómicas que puede generar dentro de los países. En este sentido, la Organización Mundial de la Salud (OMS) afirma que entre 2015 y 2050, la proporción de la población mundial con más de 60 años de edad pasará de 605 millones hasta 2000 millones, lo que representa un aumento del 11% al 22%. Además, afirma que el en la actualidad el envejecimiento es más rápido que en los años precedentes. Por ejemplo: Francia dispuso de casi 150 años para adaptarse a un incremento del 10% al 20% en la proporción de la población mayor de 60 años, mientras que países como Brasil, China y la India deberán hacerlo en poco más de 20 años.

En la actualidad, el envejecimiento poblacional aparece como un nuevo elemento que se adhiere a las suma de los factores que intervienen en el crecimiento económico. Solow (1956) ya estudiaba los efectos del crecimiento demográfico sobre el producto *per-cápita*, sin embargo, uno de los pioneros en investigar la población fue Malthus, en su libro “*Un ensayo sobre el principio de la población*”. Publicado en 1978, done planteó el problema de un crecimiento poblacional en progresión geométrica, mientas que la producción los hacía en

progresión aritmética, lo que generaba agotamiento de los factores de producción. Ahora bien, el envejecimiento poblacional es el proceso en que los individuos de mayor edad empiezan a ser una proporción importante de la población total, generando impactos sociales, políticos y económicos para los países.

La evidencia empírica realiza diversas discusiones empresariales y laborales puesto que el progresivo envejecimiento de la población activa genera consecuencias en la economía a corto, medio y largo plazo. Principalmente porque el envejecimiento de la población activa y la prolongación de la edad de jubilación genera desequilibrios progresivos en la incorporación de los más jóvenes al mercado laboral.

Esta investigación resulta importante realizarla porque permitirá conocer el efecto del envejecimiento poblacional en el crecimiento económico de 120 países, durante el periodo 1960-2018, lo que permitirá establecer implicaciones de política económicas orientadas al desarrollo y crecimiento sostenible de los países estudiados.

4. Formulación del problema (hipótesis)

Según las previsiones del Banco Mundial, el crecimiento económico mundial se reducirá al 2,6% en 2019. Además, se prevé que el crecimiento de las economías emergentes y en desarrollo descenderá al 4% en 2019, el nivel más bajo en cuatro años. Este entorno macroeconómico es uno de los determinantes para realizar nuestra investigación en torno a los bajos niveles de crecimiento a nivel mundial. Diversos estudios afirmar que el envejecimiento poblacional provoca desequilibrios negativos en el crecimiento económico. En este sentido, el Banco Mundial afirma que el envejecimiento de la población tiene consecuencias económicas y sociales diversas, como la ralentización de la economía, mayores costes sanitarios, más insolvencia en el sistema de pensiones, mayores desigualdades entre personas mayores, además los mercados laborales son menos dinámicos. En este contexto la hipótesis planteada es; que si un aumento del envejecimiento poblacional se traduce en un crecimiento económico más bajo.

5. Alcance del problema

El tema de la presente investigación se centra en el estudio del envejecimiento poblacional y su efecto en el crecimiento económico, para 120 países, los mismos que se encuentran clasificados en siete regiones; América Latina y el Caribe (ALC), América del Norte (AN), Asia Oriental y el Pacífico (AOP), Asia del Sur (AS), África Subsahariana (ASH), Europa y Asia Central (EAC) y Oriente Medio y África del Norte (OMAN), lo que nos permitirá evitar la diferencia estructural de cada país y obtener resultados más precisos y contundentes. Por otra parte, esta investigación comprende el período 1960-2018. Para estimar la relación existente entre el envejecimiento poblacional y crecimiento económico, se utilizara herramientas econométricas de datos de panel, a través de las técnicas de cointegración que permitirán determinar la relación a corto y largo plazo de las variables mencionadas, además se analizara la existencia de causalidad entre las mismas variables.

6. Evaluación del problema

En la actualidad la realidad demográfica nos presenta un aproximado de 6.000 millones de personas, no obstante la distribución de la población no se encuentra homogénea. Los países en desarrollo agrupan el 20% de la población mundial y generan el 80% de la producción, mientras que los países en desarrollo generan el 20% de la producción y representan el 80% de la población del mundo. En este sentido, tuvieron que trascurrir 100 años para que en Francia el grupo de habitantes de 65 años o más se duplicara de un 7% a un 14%. Por el contrario, en países como Brasil y China esa duplicación ocurriría en menos de 25 años. (Organización mundial de la Salud, 2018).

En este sentido, el envejecimiento población genera severos problemas tanto económicos como sociales. Entre los cuales tenemos, que las personas de edad avanzada tienen un riesgo más alto de ser víctimas de algún tipo de maltrato, como señala la Organización Mundial de la Salud (2018) que en los países desarrollados , entre un 4% y 6% de las personas

de edad avanzada han sufrido algún tipo de maltrato en su casa. Otro tipo de carácter. Además, los gobiernos necesitaran destinar mayores fondos para brindar asistencia a largo plazo a las personas mayores, principalmente en tratar casos de demencia, como la como producida por la enfermedad del Alzheimer, puesto que la Organización Mundial de la Salud (2018) calcula que entre un 25% y un 30% de las personas de 85 años o más padecen de cierto grado de deterioro cognoscitivo.

En otro sentido, el envejecimiento poblacional ralentiza el crecimiento económico, por efecto de una reducción de la demanda, aumentos en los gasto en salud, asistencia social producto del aumento de la población de edad avanzada.

7. Preguntas directrices

La investigación se realizará tomando en cuenta las siguientes preguntas directrices:

- ¿Cuál es la evolución y correlación entre el envejecimiento poblacional y el crecimiento económico, en los 120 países clasificados por regiones, periodo 1960-2018?
- ¿Existe relación de equilibrio a largo y corto plazo entre el envejecimiento poblacional y el crecimiento económico, para 120 países clasificados por regiones, periodo 1960.2018?
- ¿Existe relación causal entre el envejecimiento poblacional y el crecimiento económico, para 120 países clasificados por regiones, periodo 1960.2018?

8. Justificación

a. Justificación académica

La presenta investigación buscar impulsar la relevancia del tema expuesto “Efecto del envejecimiento poblacional sobre el crecimiento económico, evidencia empírica para 120 países agrupados de acuerdo a su nivel de ingreso, periodo 1960-2018”, como estudiante de la Universidad Nacional de Loja de la Carrera de Economía. La investigación propuesta sirve como una herramienta útil para potenciar los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera

y ponerlos en práctica. Siendo además, un requisito indispensable y exigido por la Universidad previo a la obtención del título de Economista. Además, podrá ser utilizada como futura referencia teórica y por estudiantes interesados en el tema. Por otro lado, los problemas sociales deben ser estudiados desde la academia. La carrera de Economía como ciencia social debe investigar estos temas y proponer soluciones para que sean implementadas por los decidores de política económica.

b. Justificación económica

La presente investigación pretende evidenciar el efecto del envejecimiento poblacional en el crecimiento económico con generalizaciones a nivel mundial y para países agrupados de acuerdo a su nivel de ingresos, tomando como variable dependiente el PIB *per-cápita* y variable independiente la población mayor a 65 años. El impacto económico de la presente investigación se verá evidenciado por la eficacia en el procedimiento de los datos, permitiendo obtener resultados concisos lo que permitirá la formulación de políticas económicas encaminadas a beneficiar la economía de cada país y fomentar el crecimiento económico sostenido.

Según las previsiones del Banco Mundial (2019), el crecimiento económico mundial se reducirá al 2,6% en el 2019, un porcentaje más bajo de lo previsto, antes de aumentar levemente al 2,7% en 2020. Además, se pronostica que el crecimiento de Estados Unidos bajará al 2,5% este año, mientras que el crecimiento de la zona euro podría llegar alrededor de 1,4% en 2020, se prevé que el crecimiento de las economías emergentes y en desarrollo descenderán al 4% en 2019, el nivel más bajo en cuatro años. Si bien casi todas las economías atraviesan por situaciones adversas, por tanto se hace necesario estudiar los factores que generan estos bajos índices de crecimiento económico, uno de ellos es el envejecimiento poblacional, un problema que ralentiza el crecimiento económico, genera mayores costes sanitarios, más insolvencia en

el sistema de pensiones, mayores desigualdades entre personas mayores, además los mercados laborales son menos dinámicos.

c. Justificación social

Los procesos de desarrollo de una nación se lo realiza de distintos puntos, uno de ellos es a través de las investigación, la economía como ciencia social pretende dar soluciones a los distintos desequilibrios que ralentizan el desarrollo, el impacto que puede tener el envejecimiento poblacional en el crecimiento económico, no solo benéfica a ciertos sectores económicos, sino también desde el punto de vista social. En este sentido, los problemas sociales a los que se enfrentar la población producto de los envejecimientos de esta, es; un mayor gasto en salud, ineficiente sistemas de pensiones y una mayor desigualdad de las personas mayores en comparación al resto de las edades. La finalidad de la investigación es poder mitigar esos problemas, mediante la adaptación de cambios y medidas necesarias para crear una vejez más sana, activa y productiva.

9. Objetivos

a. Objetivo general

Evaluar la relación causal entre el envejecimiento poblacional y el crecimiento económico. Para 120 países clasificados por regiones. A través de un estudio econométrico, durante 1960-2018.

b. Objetivos específicos

- Explicar la evolución y correlación entre el envejecimiento poblacional y el crecimiento económico, en los 120 países clasificados por regiones, periodo 1960-2018.
- Analizar la relación de equilibrio a largo y corto plazo entre el envejecimiento poblacional y el crecimiento económico. Para 120 países clasificados por regiones, durante 1960 - 2018.

- Estimar la relación causal entre el envejecimiento poblacional y el crecimiento económico, Para 120 países clasificados por regiones, durante 1960-2018.

10. Marco teórico

a. Antecedentes

A los largo de la historia se ha venido desarrollando varia teorías que intentan explicar las razones del crecimiento económico. Desde la teoría clásica hasta las nuevas teorías de crecimiento económico. Existen diversas aportaciones de los autores clásicos en torno al crecimiento económico; entre estos Adam Smith (1776) en su libro "*Wealth of Nations*" estudio las fuentes de crecimiento de la riqueza de las naciones en el largo plazo. Además, Smith (1776) afirma que la riqueza de las naciones es producto de dos factores: de la distribución del factor trabajo en las actividades productivas y en el grado de eficiencia de estas actividades productivas. En este contexto, otro autor importante de la teoría clásica como es Ricardo (1817) a través de su libro "*Principles of Political Economy and Taxation"* publicado en 1817 establece que le aumento de la productividad está limitado por el tamaño del mercado y de la clase capitalista. Por otro lado, Malthus (1820) afirma que para aumentar la demanda no se necesita mayor inversión, propone que está inversión debe venir acompañada de un incremento de la demanda.

Continuando con las escuelas del pensamiento económico, los principales exponentes de la teoría neoclásica como Menger (1817); Walras (1874); Jevons (1879) y Marshall (1890) argumentan que la economía llega a un punto de equilibrio conocido como pleno empleo cuando existe un libre funcionamiento del mercado, así mismo, afirmaban que cuando la economía de mercado y la nueva industria ganaban mayor importancia, la acumulación de capital y la tecnología pasaban a formar parte del desarrollo económico. En este sentido, otro importante autor neoclásico como es Solow (1956) muestra que es posible el crecimiento económico en una economía con pleno empleo y estabilidad a través de la intensificación de capital y trabajoEn la década de 1920, cuando las principales economías de Europa atravesaban

fuertes procesos inflacionarios y desequilibrios financieros, como también, la crisis de 1929 conocida como la Gran Depresión que provocaron altos niveles de desempleo y recesión económica. Para mitigar los problemas mencionados surgió la teoría keynesiana con su máximo exponente Jhon Maynard Keynes, quien a través de su libro *"General theory of employment, interest and money*" publicado en publicado en 1936 sostenía que la demanda agregada es la que determina la producción, mediante la intervención de políticas monetarias y fiscales que permitan dinamizar la demanda y aumentar la producción. (Keynes, 1936). En contraste, Harrod (1939) y Domar (1946) postulan que es improbable un crecimiento con pleno empleo e inestabilidad económica.

En cuanto a la evolución del envejecimiento poblacional, la población humana tiene dos episodios principales, hasta aproximadamente el siglo XVIII la población era esencialmente estacionaria, con periodos bastante lentos de crecimiento, pero surgieron tendencias crecientes en la población alrededor de 1750, que llevo a aumentos de ocho veces en la población mundial total en menos de tres siglos. (Becker, Glaeser & Murphy, 1999) La caída de la fecundidad fue la principal característica de la trasformación demográfica en la segunda mitad del siglo XX, acompañada de un aumento de la longevidad producto de una mejoría en la calidad de vida principalmente en los piases desarrollados ha provocado que se estudie el crecimiento económico a largo plazo desde otra perspectiva, incorporando como otro componente clave a este, el envejecimiento demográfico. (Huenchuan, 2018)

Sin embargo, los modelos de crecimiento económico siempre se han preocupado por los efectos de la demografía, desde los teóricos clásicos y quizá uno de los mayores exponentes del estudio demográfico Thomas Malthus a través de su libro "*Essay on the principle of population"* llegó a la conclusión que la población tiende a crecer a un ritmo más rápido que las existencias de alimentos, por lo tanto, sostenía que los seres humanos en ausencia de mecanismos que frenen la población, tenderán a aumentar en progresión geométrica, mientras

que las existencias de alimentos solo pueden aumentar en progresión aritmética. (Malthus, 1926) Asimismo, desde los teóricos neoclásicos mediante el modelo de Solow (1956) hasta los más recientes modelos de generaciones solapadas como los Diamond (1965) y Romer (1986) afirman que el tamaño de la población en el largo plazo afecta positivamente al crecimiento económico, sin embargo, no se consideró la estructura de la población por edades. En este sentido, McMorrow & Roeger (1999) establecen que los países deben estructurase y modelarse correctamente para evaluar e incorporar el impacto de un proceso de envejeciendo poblacional, evitando de esta manera desequilibrios productivos en sus economías.

b. Evidencia empírica

En el contexto de buscar determinantes que expliquen el crecimiento económico, la presente investigación hace énfasis en el impacto que genera el envejecimiento poblacional es la estructura económica de los países. El aumento de la calidad de vida y la disminución en las tasas de fecundidad han proporcionado dividendos demográficos en los países, concentrándose cada vez más en las personas de edad avanzada. (Abgrigo, Racelis, Salas y Herrin, 2016) El resto de la evidencia empírica se estructura en tres partes. En la primera parte se aborda los estudios que postulan la existencia de una relación positiva entre el envejecimiento poblacional con el crecimiento económico. La segunda parte se centra en las investigaciones donde el envejecimiento poblacional y el crecimiento económico tienen una relación negativa. Finalmente, en la tercera parte se integran más variables que expliquen el crecimiento económico, como la formación bruta de capital, las exportaciones, la urbanización y el gasto del gobierno.

El constante cambio de estructura por edades de la población es quizá una de las trasformaciones más importantes de los últimos años, sin embargo, varios autores concuerdan en que estos cambios de una u otra manera han contribuido a potenciar el crecimiento económico. Por ejemplo, Han y Lee (2020) en su estudio sobre el cambio demográfico y el

capital humano en Corea del Sur, señalan que el capital humano seguirá siendo un importante factor de crecimiento económico en los próximos años, especialmente mediante la acumulación del este capital en las mujeres y ancianos. Al respecto, Jäger y Schmidt (2016); Uddin, Alam y Gow (2016); Bucci, Eraydin y Müller (2019); Mamun, Rahman y Khanam (2020) investigaron que el efecto dilución del crecimiento de la población en la formación de capital humano produce una correlación positiva entre la tasa de crecimiento demográfica y el crecimiento económico a largo plazo. Asimismo, hay estudios que señalan que el envejecimiento de la población podría crear oportunidades para que las futuras generaciones inviertan en la formación de capital humano, lo que estimularía el crecimiento económico. (Fougere y Merette, 1999; Fanti y Gori, 2012; Uddin, Alam y Gow, 2016)

En cambio, Choi y Shin (2015) afirman que el envejecimiento demográfico provoca una disminución en el crecimiento de la oferta de trabajo y un aumento en el capital social, produciendo de este modo la intensificación del capital, que es un determinante importante para el crecimiento de la economía en el largo plazo. El envejecimiento de la población no es necesariamente un factor negativo para el crecimiento económico cuando se tiene un sistema de pensiones de vejez en equilibrio. (Futagami y Nakajima, 2001; Munir y Shahid 2020)

En este mismo marco, varios autores como Choi y Shin (2015); Wei y Hao (2010); Fanti y Gori (2012) y Azamahou y Mishra (2008) indican que los efectos del envejecimiento son menores para aquellos que reportan mayores ahorros para la vejez, donde la economía tenga una especie de fluctuaciones, por tanto, se ahorra en la juventud para apoyar el consumo cuando se incremente la edad. Además, Getzen (1992); Jäger y Schmidt (2016); Boz y Ozsarı (2020); Pascual-Saez, Cantarero-Prieto y Manso (2020); Götmark, Cafaro y O´Sullivan (2018) indican en su análisis que no se debe tomar el envejeciendo poblacional como un problema, incluso como una crisis puesto que los costos relacionados con el envejecimiento demográfico

son manejables en la sociedad, como también los problemas económicos, sociales y ambientales.

En el segundo grupo, como ya se mencionó, está integrada por investigaciones que evidencian el efecto negativo del envejecimiento poblacional sobre el crecimiento económico. Existe una amplia literatura que analiza esta relación, sin embargo, la mayoría de las investigaciones se centran en la afectación del envejeciendo poblacional sobre el mercado laboral. En este contexto, Lee y Shin (2019) afirman que a medida que aumenta la participación de la población en la vejez, ha coincidido con una disminución en la proporción de población en edad de trabajar, complicando de esta manera el crecimiento económico. En contraste, Golley y Zheng (2015); Wongboonsin y Phiromswad (2017) indican que la estructura demográfica afecta al crecimiento económico de manera diferente en los países desarrollados y en vías de desarrollo, por ejemplo, un aumento de la participación de la población de tercera edad tiene un efecto negativo en la economía a través de las instituciones y los canales de inversión.

La pérdida de la productividad laboral es un punto crítico que provocado por el envejecimiento poblacional, por ejemplo, autores como Acemoglu y Restrepo (2017); Tsun (2003); Keyfitz y Flieger (1991) demostraron que los trabajadores mayores presentan niveles de productividad más baja en comparación con los trabajadores más jóvenes, en consecuencia, si los trabajadores mayores permanecen más tiempo en la fuerza laboral generaran desequilibrios productivos en esta, ralentizando el crecimiento económico. A diferencia de estudios previos, varios autores muestran como el envejecimiento poblacional afecta indirectamente y de manera negativa sobre el crecimiento económico, por ejemplo, Ilmakunnas y Miyakoshi (2013); Berk y Wueil (2015); Kim, Hewings y Lee (2016); Munir y Shahid (2020) postulan que el envejecimiento poblacional provoca la pérdida de capital humano, puesto que los maestros de edad avanzada trasmiten conocimiento obsoleto, que se traduce en un atraso

en la tecnología y en la productividad de la fuerza laboral. Por otro lado, Kolasa y Rubaszek (2016) y Liu (2020) pronostican que existirá prevalencia de enfermedades crónicas a medida que la población envejece, lo que ocasionará un crecimiento en el gasto en salud, como también mayores prestaciones sociales, principalmente en las zonas rurales provocando mayores niveles de pobreza.

Por último, con respecto al tercer grupo sobre otros determinantes que explican el crecimiento económico empezaremos por la formación bruta de capital. Basándonos en la investigación de Blomstrom, Lipsey y Zejan (1993); Böhm y Vachadze (2008); Azam (2019); Mohanty y Bhanumurthy (2019); Shah *et al*. (2020) donde postulan que los activos tangibles de capital provocan una coexistencia estable sobre las dinámicas de crecimiento económico. En contraste, varios estudios muestran que las prácticas de inversión de capital por los gobiernos locales revelan una imagen compleja y desordenada, con posibles efectos y consecuencias en las economías de estos países. (Gong y Wang, 2012; Sohrabi y Movaghari, 2019; Alpenberg y Karlsson, 2019; Corrado, Haskel y Jona-Lasinio, 2019)

Asimismo, la hipótesis de crecimiento impulsada por las exportaciones es válida en todos los países, a través de la potenciación de la demanda agregada. (Emery, 1967; Prospects, 2018; Alpenberg y Karlsson, 2019; Tang y Abosedra, 2019; Syapsan, 2019; Huang y Huang 2020). Dentro del mismo marco, Ramos (2001); Tekin (2012); Dritsaki, (2013); Sahoo y Sahu (2014) Olayungbo (2019); Sunde (2017); Mania y Rieber (2019) indican que las exportaciones mejorar las capacidades productivas de los países mediante la potenciación del capital humano. Sin embargo, en África Sub-Sahariana el impacto de las exportaciones sobre el crecimiento económico en el corto plazo fue positivo pero insignificante, mientras que en el largo plazo el impacto se volvió negativo, tal como lo señalaron Edo, Osadolor y Dading (2019). En general, estos impactos negativos de las exportaciones suceden principalmente por la falta de

tecnificación en las exportaciones, como también por las restricciones comerciales. (Coad y Vezzani, 2019; Edo, Osadolor y Dading, 2019; Fakraoui y Bakari, 2019; Su et al. 2019)

Continuando con más variables que explican el crecimiento económico, Guan *et al*. (2018); Yuan *et al*. (2018); Liang y Yang (2019); Patra (2019); Zhu, J, Zhu, M y Xiao (2019); Bakirtas y Akpolat (2018); Zhang *et al*. (2019) indica que la urbanización es un requisito importante para promover el crecimiento económico, generando infraestructuras con condiciones de vida y servicio para los residentes. De este modo, la urbanización se focaliza como generadora de oportunidades de inversión, modelando también la relación capital-trabajo que potencie la relación rural-urbana para una trasformación social fluida. (Yuan *et al*., 2018; Zhu y Xiao, 2019 y Zhang *et al*., 2019). En contraste, varios autores relacionan la urbanización como factor perjudicial para el desarrollo social y económico, por ejemplo, Chen *et al.* (2014); Song *et al*. (2018); Zheng y Walsh (2019); Fan *et al*. (2019); Zhu, Whag y Zhang (2019); Ali *et al*. (2020) afirman que la urbanización genera una constante contaminación del aire, suelo y el agua, contribuyendo al deterioro ambiental.

En general, el gasto público actúa positivamente en el crecimiento económico desde diversos campos, como el gasto social y el gasto en salud que contribuyen al crecimiento de la producción (Nketiah-Amponsah, 2009; Facchini y Seghezza, 2018). En este sentido, Irandoust (2019) mediante la Ley de Warnger muestra que el PIB está ligado a largo plazo a los gastos del gobierno, existiendo una casualidad que va desde la primera a la última variable. Sin embargo, investigaciones señalan que el gasto del gobierno provoca desequilibrios en las economías, por ejemplo, Hsieh y Lai (1994); Lin (1994): Olayungbo y Olayemi (2018) en sus estudios en economías emergentes, donde los resultados mostraron efectos negativos del gasto público sobre el crecimiento económico, tanto a corto y largo plazo. Basándonos en la evidencia empírica existente; la presente investigación estima y analiza la relación de corto y largo plazo, así como la causalidad existente entre el crecimiento económico, el envejecimiento

poblacional y la formación bruta de capital. Para 120 países clasificados según el método Atlas, en siete regiones: América Latina y el Caribe (ALC), América del Norte (AN), Asia Oriental y el Pacífico (AOP), Asia del Sur (AS), África Sub-Sahariana (ASH), Europa y Asia Central (EAC) y Oriente Medio y África del Norte (OMAN). Además, se utiliza como variables de control las exportaciones, la urbanización y el gasto público, para mejorar la robustez del modelo, debido a que como se explica en la evidencia empírica estas variables son determinantes del crecimiento económico.

11. Datos y metodología

11.1. Fuentes estadísticas

La data para la presente investigación se obtuvo del *World Development Indicators* del Banco Mundial (2017), la obtención de los datos permitirán analizar e interpretar el efecto del envejecimiento poblacional en el crecimiento económico en el periodo de estudio 1960-2018. Este trabajo se deriva del modelo de crecimiento económico de Solow (1956) conocido como modelo exógeno de crecimiento o modelo de crecimiento neoclásico. La variable dependiente es el crecimiento económico (PIB per cápita), y las variables independientes son la formación bruta de capital (FBK), el envejecimiento poblacional (personas mayores a 65 años) y el capital humano. Además, para dar un mayor peso a las estimaciones se procedió a agradar variables de control, es decir variables que incidan en el crecimiento económico: como el logaritmo de las exportaciones, el logaritmo de la urbanización y el logaritmo de la renta de los recursos naturales.

En este sentido los 120 países de estudio fueron agrupados de acuerdo a la región que pertenecen. El Banco Mundial clasifica las economías del mundo en siete regiones: Asia oriental y el Pacífico, Europa y Asia Central, América Latina y el Caribe, Oriente medio y África del Norte, Norteamérica, Asia del Sur y África Sub-sahariana

11.2. Estrategia econométrica

En general, uno de los aportes principales de nuestra investigación es incluir el envejecimiento población como un determinante del crecimiento económico. En este sentido, tomamos como referencia el modelo básico de Solow (1956), también conocido como modelo exógeno de crecimiento o modelo de crecimiento neoclásico. Además, el modelo utiliza la función de producción Cobb-Douglas, tal como se muestra en la Ecuación 1.

$$Y = K^{\propto}(AL)^{1-\propto} \qquad (1)$$

Donde, Y representa la producción, K el capital, L la fuerza laboral, A es un constante que representa la tecnología asociada al factor trabajo. Así mismo, $\propto$ representa una fracción del producto por el capital. (Solow, 1956). Luego, con la finalidad de asociar la estrategia econometría a los objetivos de la investigación, se procedió a dividirla en tres partes, de acuerdo a los objetivos específicos.

1.1.OBJETIVO ESPECÍFICO 1.

Explicar la evolución y correlación entre el envejecimiento poblacional y el crecimiento económico, en los 120 países clasificados por regiones, periodo 1960-2018.

La estrategia econométrica que se utilizará para evaluar el impacto del envejecimiento poblacional sobre el crecimiento económico, como se mencionó anteriormente, se divide en tres etapas. La primera etapa comprenderá la estimación de un modelo de regresión básico de datos de panel. Dentro del mismo marco, cabe recalcar que la variable dependiente es el crecimiento económico representado por el PIB per cápita, mientras que las variables predictoras son el envejecimiento poblacional y la formación bruta de capital del país $i = 1, \dots, 120$, periodo $t = 1960, \dots, 2018$. De este modo, la primera etapa econométrica permitirá evaluar el grado de asociación y dirección correlacional de las variables en los 120 países y por regiones. A continuación, la Ecuación 2 establece el modelo básico de datos de panel.

$$\log(PIBper_{i,t}) = (y_0 + \delta_1) + y_1 Ep_{i,t} + y_2 K_{i,t} + \theta_{i,t} \quad (2)$$

Los parámetros $\gamma_0 + \delta_1$ capturan la variabilidad en el tiempo y en las secciones transversales, mientras que el parámetro $\theta_{i,t}$ representa el error estocástico. De igual manera, la elección entre efectos fijos y aleatorios se determina mediante la prueba de Hausman (1978). Además, para evidenciar la presencia de autocorrelación y heterocedasticidad se utilizará la prueba de Wooldridge (2002) y la prueba de del multiplicador de *Lagrange* de Breusch & Pagan (1980) respetivamente. Con el propósito de corregir los problemas antes mencionados se utilizará un modelo de mínimos cuadrados generalizados (GLS). Como se mencionó anteriormente, para dar mayor robustez a la investigación se incorporó variables de control que expliquen el crecimiento económico. La Ecuación 3 muestra el modelo básico de datos de panel con variables de control.

$$\log(PIBper_{i,t}) = (y_0 + \delta_1) + y_1 Ep_{i,t} + y_2 K_{i,t} + VC_{i,t} + \theta_{i,t} \quad (3)$$

La Ecuación 3 registra el modelo básico de datos de panel con las respectivas variables de control, donde, $VC_{i,t}$ contiene las variables de control; exportaciones, la población urbana y el gasto del gobierno.

1.2.OBJETIVO ESPECÍFICO 2

Analizar la relación de equilibrio a corto y largo plazo entre el envejecimiento poblacional y el crecimiento económico. Para 120 países clasificados por regiones, durante 1960-2018.

En general, una de las principales características del uso de datos de panel es la capacidad para agrupar información proveniente de una serie temporal, con la proveniente de las secciones transversales. Sin embargo, para que las estimaciones sean eficientes el parámetro de interés deben ser homogéneos. (Blomquist & Westerlund 2013) Por lo tanto, para cumplir

con la condición de homogeneidad en los parámetros se utilizó la prueba de homogeneidad propuesta por Pesaran & Yamagata (2008). Dentro del mismo marco, dado que los datos de panel no son estacionarios y son sensibles a las pruebas de raíz unitaria utilizadas, primero, se determinó si existe dependencia en las secciones trasversales para poder decidir que pruebas de raíz unitaria serían apropiadas. Tal como lo señala De Hoyos & Sarafidis (2006) que le aumento de la integración económica de países y regiones, tienden a tener fuertes interdependencias. Para determinar si el modelo presenta dependencia trasversal se utilizara las pruebas de Pasaran (2004) y Pesara (2015). La Ecuación 4 muestra la prueba de dependencia trasversal basada en el estadístico CD.

$$CD = \left[\frac{TN(N-1)}{2}\right]^{1/2} \hat{\rho}_N \qquad (4)$$

En general, se ha demostrado que las pruebas de raíz unitaria basadas en los paneles tienen un mayor nivel de eficiencia con respecto a las pruebas de raíz unitaria basadas en las series de tiempo individuales. De este modo, existen dos géneros de pruebas de raíz unitaria. Primero, tenemos las pruebas de raíz unitaria de primera generación, donde las series de tiempo individuales en el panel son independientemente transversales. (Choi, 2001; Hadri, 2000; Im *et al*. 2003; Levi & Col, 2002 y Maddala & Wu, 1999) En cambio, las pruebas de raíz unitaria de segunda generación proponen una dependencia transversal en los paneles.

Además, es posible que los modelos con datos de panel tengan un componente tendencial al incorporar series de tiempo y datos de sección trasversal. Por lo tanto, es necesario asegurarse que las variables sean estacionarias antes de las pruebas de cointegración. Para evitar los problemas de estimación antes mencionados, en la presente investigación utilizamos las pruebas de Pesaran (2007) y Breitung (2001) en niveles y con su segunda diferencia, con y sin efectos tendenciales, estas pruebas de raíz unitaria son de segunda generación, es decir, que

suponen la dependencia transversal en los datos. Lo cual se puede estimar a partir de la siguiente ecuación.

$$y_t = \propto_0 + \lambda y_{t-1} + \propto_1 t + \Sigma_{i=2}^{p} \beta_j y_{t-i-1} + \varepsilon_t \qquad (5)$$

Donde y_t representa la serie que se supone contiene una raíz unitaria, t es la intersección que captura el efecto de tendencia de tiempo, ε_t es el error gaussiano y p representa la longitud del desfase. Por lo tanto, en la Ecuación 5, cuando el parámetro λ es significativo podemos concluir que al menos uno de los paneles presenta raíz unitaria.

Continuando a la fase de cointegración, la prueba de cointegración de Westerlund (2007) permite la dependencia en las secciones trasversales mediante el método *bootstrop*. Donde, la hipótesis nula plantea, que el panel no presenta cointegración en el corto plazo, por otro lado, la hipótesis alternativa es que el panel se integra de manera conjunta o se cointegran al menos una unidad para las pruebas de media grupal. Específicamente, la prueba de Westerlund (2007) se basa en el programa de corrección de errores.

$$y_{i,t} = \delta_i d_t + \alpha_i \left(y_{i,t-1} - \beta_i X_{i,t-1}\right) + \sum_{j=1}^{Pi} \alpha_{ij} y_{it-j} + \sum_{j=-qi}^{pi} y_{ij} X_{i,t-j} + \varepsilon_{i,t} \qquad (6)$$

Donde, $t = 1, \dots, T\ e\ i = 1, \dots, N, d_t$ denota los componentes deterministas, mientas que p_i y q_i son las órdenes de retraso y adelanto que pueden varía en cada país. Dentro del mismo marco, para generalizar los resultados de la ecuación anterior tomando en cuenta la dependencia trasversal, utilizamos el enfoque de arranque de Westerlund (2007). El método se asemeja al utilizado por Chang (2004) y procede de la siguiente manera. Primero se debe ajustar la regresión de mínimos cuadrados:

$$\Delta y_{it} = \sum_{j=1}^{p_i} \hat{\alpha}_{ij} \Delta y_{i,t-j} + \sum_{j=-q_i}^{p_i} \hat{\gamma}_{ij}\, \Delta x_{i,t-j} + \hat{e}_{it} \tag{7}$$

Luego de formar el vector $\widehat{w}_t = (\hat{e}_t', \Delta x_t')'$, donde $\hat{e}_t$ y Δx_t son vectores de observaciones sobre $\hat{e}_{it}$ y Δx_{it} respectivamente. A continuación, se genera las muestras de *bootstrap* $w_t^* = (e_t^*, \Delta x_t^{*'})'$ muestreando con remplazo el vector residual centrado.

$$\widetilde{w}_t = \widetilde{w}_t - \frac{1}{T-1} \sum_{j=1}^{T} \widetilde{w}_j \tag{8}$$

El siguiente paso es generar la muestra de *bootstrap* Δy_{it}^*. En este sentido, primero construimos la versión *bootstrap* del error compuesto μ_{it}, tal como se muestra en la Ecuación 9.

$$\mu_{it}^* = \sum_{j=-q_i}^{p_i} \hat{\gamma}_{ij}\, \Delta x_{i,t-j}^* + e_{it}^* \tag{9}$$

En la Ecuación 9, a partir de la estimación de mínimos cuadrados se obtiene $\hat{\gamma}_{ij}$, por tanto, una vez obtenido los valores iniciales, procedemos a generar Δy_{it}^* recursivamente de μ_{it}^*, como se muestra en la Ecuación 10.

$$\Delta y_{it}^* = \sum_{j=1}^{p_i} \hat{\alpha}_{ij} \Delta y_{i,t-j}^* - \mu_{it}^* \tag{10}$$

Por otra parte, generamos y_{it}^* y x_{it}^* con la hipótesis nula impuesta de manera siguiente:

$$y_{it}^* = y_{i0}^* + \sum_{j=1}^{t} \Delta y_{ij}^*, \qquad x_{it}^* = x_{i0}^* + \sum_{j=1}^{t} \Delta x_{ij}^* \tag{11}$$

Una vez obtenida la muestra de *bootstrap* y_{it}^* y x_{it}^*, obtenemos el *bootstrapped* de la prueba de corrección de errores: denotando la prueba mencionada por t_t^*. Si repetimos este procedimiento S veces, obtenemos que $t_t^*, \dots, t_S^*$ es la distribución *bootstrap* de la prueba.

Finalmente, una vez que se confirme que existe una relación de cointegración a corto plazo entre las variables del modelo. A continuación, utilizamos el estimador FMOLS de media grupal, que permite obtener los vectores de cointegración a largo plazo. Además, el estimador corrige el sesgo de endogeneidad y corrección serial, y sobre todo, permite estimar vectores cointegrados heterogéneos para cada miembro de panel. (Pedroni, 2011) El panel FMOLS se presenta en la Ecuación 12.

$$\beta_{GFM}^{*} = N^{-1} \sum_{i=1}^{N} \beta_{FMi}^{*} \tag{12}$$

Donde, β_{GFM}^{*} representa la estimación FMOLS de series de tiempo para cada país:

$$\beta_{GFM}^{*} = \left(\sum_{t=1}^{T} \left(X_{it} - \bar{X}_j\right) \left(X_{it} - \bar{X}_j\right)' \right)^{-1} \sum_{t=1}^{T} \left(\left(X_{it} - \bar{X}_j\right) \left(y_{it} - \bar{y}_j\right) - \hat{\gamma}_i \right) \tag{13}$$

Además, cabe recalcar que $\hat{\gamma}_i$ es una descomposición de la varianza a largo plazo.

1.3.OBJETIVO ESPECÍFICO 3

Estimar la relación causal entre el envejecimiento poblacional y el crecimiento económico. Para 120 países clasificados por regiones, durante 1960-2018.

Finalmente, basándonos en el modelo propuesto por Dumitrescu & Hurlin (2012), determinamos la existencia y dirección de causalidad tipo Granger (1988) para modelos de datos de panel.

$$y_{i,t} = \alpha_i + \sum_{k=1}^{K} \gamma_i^k y_{i,t-k} + \sum_{k=1}^{K} \beta_i^k x_{i,t-k} + \mu_{i,t} \tag{14}$$

Continuando con la misma nomenclatura de las ecuaciones anteriores. En la Ecuación 14, el término $y_{i,t}$ representa el logaritmo del PIB per cápita. La prueba de causalidad se verifica entre parejas de variables de forma separada. En este sentido, $x_{i,t}$ denota las variables

independientes, por otro lado, asumimos que $\beta_i = \beta_i^{(1)}, \dots, \beta_i^{(k)}$, como también, se supone que el término α_i es fijo en la dimensión tiempo. Además, el parámetro autoregresivo γ_i^k y el coeficiente de regresión β_i^k varían entre las secciones trasversales. La hipótesis nula a verificar, es que no existe ninguna relación de causalidad para cualquiera de las secciones transversales del panel. (Shahbaz, 2015) Por lo tanto, $H_0: \beta_i = 0;\ \forall_i = 1, 2, \dots, N$

12. Resultados esperados

- **a.** Mediante el modelo de crecimiento de Solow (1956) y técnicas econométricas modernas estimar los efectos del envejecimiento poblacional en crecimiento económico para 120 países, periodo 1960-2018.
- **b.** Estimar el efecto de la introducción de capital (físico, humano) en el crecimiento económico para 120 países, periodo 1960-2018.
- **c.** Estimar el impacto de las exportaciones en el crecimiento económico para 120 países, periodo 1960-2018.
- **d.** Estimar el efecto de los recursos naturales en el crecimiento económicos para 120 países, periodo 1960-2018.

Evaluar los resultados de la investigación y dotar de herramientas a los decidores de política pública, que les permitan generar políticas para potenciar el crecimiento económico

13. Cronograma

Año	**2019**												**2020**							
Mes	**Octubre**				**Noviembre**				**Diciembre**				**Enero**				**Febrero**			
Actividades	**1**	**2**	**3**	**4**	**1**	**2**	**3**	**4**	**1**	**2**	**3**	**4**	**1**	**2**	**3**	**4**	**1**	**2**	**3**	**4**
Tema, Introducción																				
Planteamiento del problema, formulación del problema																				
Alcance del problema, evaluación del problema																				
Preguntas directrices, justificación																				
Objetivos																				
Marco Teórico																				
Datos y metodología																				
Resultados esperados																				
Presentación del borrador de tesis																				
Revisión del informe escrito de borrador de tesis																				
Aprobación del informe escrito de borrador de tesis por parte de director de tesis																				
Aprobación del informe escrito por parte del tribunal																				

14. Bibliografía

Abrigo, M. R., Racelis, R. H., Salas, J. I., & Herrin, A. N. (2016). Decomposing economic gains from population age structure transition in the Philippines. *The Journal of the Economics of Ageing*, 8, 19-27.

Ali, H. S., Nathaniel, S. P., Uzuner, G., Bekun, F. V., & Sarkodie, S. A. (2020). Trivariate modelling of the nexus between electricity consumption, urbanization and economic growth in Nigeria: fresh insights from Maki Cointegration and causality tests. *Heliyon*, 6(2), e03400.

Alpenberg, J., & Karlsson, F. (2019). Resource allocation and capital investment practice in Swedish local governments: A messy business. *Journal of Business Research*, 101, 897-905.

Altıntaş, H., & Kassouri, Y. (2020). Is the environmental Kuznets Curve in Europe related to the per-capita ecological footprint or CO2 emissions?. *Ecological Indicators*, *113*, 106187.

Anselin, L. (2001). Spatial econometrics. *A companion to theoretical econometrics*, *310330*.

Azam, M. (2019). Relationship between energy, investment, human capital, environment, and economic growth in four BRICS countries. *Environmental Science and Pollution Research*, *26*(33), 34388-34400.

Azomahou, T., & Mishra, T. (2008). Age dynamics and economic growth: Revisiting the nexus in a nonparametric setting. *Economics Letters*, 99(1), 67-71.

Bakirtas, T., & Akpolat, A. G. (2018). The relationship between energy consumption, urbanization, and economic growth in new emerging-market countries. *Energy*, 147, 110-121.

Baltagi, B. H. 2005. Econometric Analysis of Panel Data. 3rd ed. New York: Wiley

Becker, G. S., Glaeser, E. L., & Murphy, K. M. (1999). Population and economic growth. *American Economic Review*, *89*(2), 145-149.

Berk, J., & Weil, D. N. (2015). Old teachers, old ideas, and the effect of population aging on economic growth. *Research in Economics*, 69(4), 661-670.

Blomquist, J., & Westerlund, J. (2013). Testing slope homogeneity in large panels with serial correlation. *Economics Letters*, *121*(3), 374-378.

Blomstrom, M., Lipsey, RE y Zejan, M. (1993). *¿Es la inversión fija la clave del crecimiento económico?* (No. w4436). Oficina Nacional de Investigación Económica.

Böhm, V., & Vachadze, G. (2008). Capital accumulation with tangible assets. *Journal of Economic Behavior & Organization*, 68(1), 248-257.

Boz, C., & Ozsarı, S. H. (2020). The causes of aging and relationship between aging and health expenditure: An econometric causality analysis for Turkey. *The International Journal of Health Planning and Management*, *35*(1), 162-170.

Bucci, A., Eraydın, L., & Müller, M. (2019). Dilution effects, population growth and economic growth under human capital accumulation and endogenous technological change. *Journal of Macroeconomics*, 62.

Chang, Y. 2004. Bootstrap unit root tests in panels with cross-sectional dependency. *Journal of Econometrics* 120: 263–293.

Chen, M., Zhang, H., Liu, W., & Zhang, W. (2014). The global pattern of urbanization and economic growth: evidence from the last three decades. *PloS one*, *9*(8), e103799.

Choi, K. H., & Shin, S. (2015). Population aging, economic growth, and the social transmission of human capital: An analysis with an overlapping generations model. *Economic modelling*, 50, 138-147.

Coad, A., & Vezzani, A. (2019). Three cheers for industry: Is manufacturing linked to R&D, exports, and productivity growth?. Structural *Change and Economic Dynamics*, 50, 14-25.

Corrado, C., Haskel, J., & Jona-Lasinio, C. (2019). Productivity growth, capital reallocation and the financial crisis: Evidence from Europe and the US. *Journal of Macroeconomics*, 61, 103120.

Diamond, P.A. (1965), "National Debt in a Neoclassical Growth Model", American *Economic Review*, vol. 55 (1), 393-414

Domar, E. (abril de 1946). Expansión de capital, tasa de crecimiento y empleo. *Econometrica*, Vol. 14, No. 2 , 137-147.

Dritsaki, C. (2013). Causal nexus between economic growth, exports and government debt: the case of Greece. *Procedia Economics and Finance*, 5, 251-259.

Edo, S., Osadolor, N. E., & Dading, I. F. (2019). Growing external debt and declining export: The concurrent impediments in economic growth of Sub-Saharan African countries. *International Economics*.

Emery, R. F. (1967). The relation of exports and economic growth. *Kyklos*, 20(4), 470-486.

Facchini, F., & Seghezza, E. (2018). Public spending structure, minimal state and economic growth in France (1870–2010*). Economic Modelling*, 72, 151-164.

Fakraoui, N., & Bakari, S. (2019). Tie Among Domestic Investment, Exports And Economic Growth: Empirical Analysis From India. *Journal of Smart Economic Growth*, *4*(1), 1-15.

Fan, P., Ouyang, Z., Nguyen, D. D., Nguyen, T. T. H., Park, H., & Chen, J. (2019). Urbanization, economic development, environmental and social changes in transitional economies: Vietnam after Doimoi. *Landscape and urban planning*, 187, 145-155.

Fanti, L., & Gori, L. (2012). Economic growth and stability with public pay-as-you-go pensions and private intra-family old-age insurance. *Research in Economics*, 66(3), 219-229.

Fougère, M., & Mérette, M. (1999). Population ageing and economic growth in seven OECD countries. *Economic Modelling*, 16(3), 411-427.

Futagami, K., & Nakajima, T. (2001). Population aging and economic growth. *Journal of Macroeconomics*, 1(23), 31-44.

Getzen, T. E. (1992). Population aging and the growth of health expenditures. *Journal of gerontology*, *47*(3), S98-S104.

Golley, J., & Zheng, W. E. I. (2015). Population dynamics and economic growth in China. *China Economic Review*, 35, 15-32.

Gong, L., Li, H., & Wang, D. (2012). Health investment, physical capital accumulation, and economic growth. *China Economic Review*, 23(4), 1104-1119.

Götmark, F., Cafaro, P., & O'Sullivan, J. (2018). Aging human populations: good for us, good for the Earth. *Trends in ecology & evolution*, *33*(11), 851-862.

Guan, X., Wei, H., Lu, S., Dai, Q., & Su, H. (2018). Assessment on the urbanization strategy in China: Achievements, challenges and reflections. *Habitat international*, 71, 97-109.

Han, J. S., & Lee, J. W. (2020). Demographic change, human capital, and economic growth in Korea. *Japan and the World Economy*, 53, 100984.

Harrod, R. (marzo de 1939). Un ensayo en teoría dinámica. *The Economic Journal*, vol. 49, No. 193 , 14-33.

Hsieh, E. y Lai, KS (1994). Gasto público y crecimiento económico: la experiencia del G-7. *Economía aplicada*, *26* (5), 535-542.

Huang, M., & Huang, H. (2020). Economic Growth and Export Advantages in Hunan Province. In *Recent Trends in Decision Science and Management* (pp. 471-476). Springer, Singapore.

Huenchuan, S. (2018). *Envejecimiento, personas mayores y Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible: perspectiva regional y de derechos humanos*. Cepal.

Ilmakunnas, P., & Miyakoshi, T. (2013). What are the drivers of TFP in the Aging Economy? Aging labor and ICT capital. *Journal of Comparative Economics*, 41(1), 201-211.

Irandoust, M. (2019). Wagner on government spending and national income: A new look at an old relationship. *Journal of Policy Modeling*.

Jäger, P., & Schmidt, T. (2016). The political economy of public investment when population is aging: a panel cointegration analysis. *European Journal of Political Economy*, 43, 145-158.

Jevons, W. (1879). La teoría de la Economía Política.

Keynes, J. M. (1936). Teoría General de la ocupación, el interés y el dinero. Fondo de cultura económica.

Kim, E., Hewings, G. J., & Lee, C. (2016). Impact of educational investments on economic losses from population ageing using an interregional CGE-population model. *Economic Modelling*, 54, 126-138.

Kolasa, A., & Rubaszek, M. (2016). The effect of ageing on the European economies in a life-cycle model. *Economic Modelling*, 52, 50-57.

Lee, H. H., & Shin, K. (2019). Nonlinear Effects of Population Aging on Economic Growth?

Liang, W., & Yang, M. (2019). Urbanization, economic growth and environmental pollution: Evidence from China. *Sustainable Computing: Informatics and Systems*, *21*, 1-9.

Liu, Y. M. (2020). Population Aging, Technological Innovation, and the Growth of Health Expenditure: Evidence From Patients With Type 2 Diabetes in Taiwan. *Value in health regional issues*, 21, 120-126.

Malthus, T. (1820). Principios de economía política. Madrid: Instituto de Estudios Fiscales.

Mamun, S. A. K., Rahman, M. M., & Khanam, R. (2020). The relation between an ageing population and economic growth in Bangladesh: Evidence from an endogenous growth model. *Economic Analysis and Policy*, *66*, 14-25.

Mania, E., & Rieber, A. (2019). Product export diversification and sustainable economic growth in developing countries. *Structural Change and Economic Dynamics*, 51, 138-151.

Marshall, A. (1890). Principios de economía. Londres

McMorrow, K., & Roeger, W. (1999). The economic consequences of ageing populations. *Economic Papers*, *138*.

Menger, C. (1871). Principios de Economía . (J. Dingwall, & B. Hoselitz, Trads.) Auburn, Alabama: Ludwig von Mises Institute.

Mensah, I. A., Sun, M., Gao, C., Omari-Sasu, A. Y., Zhu, D., Ampimah, B. C., & Quarcoo, A. (2019). Analysis on the nexus of economic growth, fossil fuel energy consumption, CO2 emissions and oil price in Africa based on a PMG panel ARDL approach. *Journal of Cleaner Production*, *228*, 161-174.

Mohanty, R. K., & Bhanumurthy, N. R. (2019). Analyzing the Dynamic Relationships between Physical Infrastructure, Financial Development and Economic Growth in India. *Asian Economic Journal*, 33(4), 381-403.

Munir, K., & Shahid, F. S. U. (2020). Role of demographic factors in economic growth of South Asian countries. *Journal of Economic Studies*.

Nketiah-Amponsah, E. (2009). Gasto público y crecimiento económico: evidencia de Ghana (1970–2004). *Desarrollo de África del Sur*,

Olayungbo, D. O. (2019). Effects of oil export revenue on economic growth in Nigeria: A time varying analysis of resource curse. *Resources Policy*, 64, 101469.

Olayungbo, D. O., & Olayemi, O. F. (2018). Dynamic relationships among non-oil revenue, government spending and economic growth in an oil producing country: evidence from Nigeria. *Future Business Journal*, 4(2), 246-260.

Olayungbo, D. O., & Olayemi, O. F. (2018). Dynamic relationships among non-oil revenue, government spending and economic growth in an oil producing country: evidence from Nigeria. *Future Business Journal*, 4(2), 246-260.

Ozcan, B. (2013). The nexus between carbon emissions, energy consumption and economic growth in Middle East countries: a panel data analysis. *Energy Policy*, 62, 1138-1147

Pascual-Saez, M., Cantarero-Prieto, D., & Manso, J. R. P. (2020). Does population ageing affect savings in Europe?. *Journal of Policy Modeling*, 42(2), 291-306.

Patra, S. (2019). IED, urbanización y vínculos de crecimiento económico en India y China. En *Desarrollo socioeconómico: conceptos, metodologías, herramientas y aplicaciones* (pp. 313-327). IGI Global.

Pedroni, P., (2001). Purchasing power parity tests in cointegrated panels. *Rev. Econ. Stat*. 83,727–731.

Persyn, D., & Westerlund, J. (2008). Error-correction–based cointegration tests for panel data. *The STATA journal*, *8*(2), 232-241.

Pesaran, H. M. (2004). General diagnostic tests for cross-sectional dependence in panels. *University of Cambridge, Cambridge Working Papers in Economics*, *435*.

Pesaran, M. (2007). A simple panel unit root test in the presence of cross-section dependence. *Journal of applied econometrics*, 22(2), 265-312.

Pesaran, M. (2015). Testing weak cross-sectional dependence in large panels. *Econometric Reviews*, *34*(6-10), 1089-1117.

Pesaran, M. H. (2007). A simple panel unit root test in the presence of cross-section dependence. *Journal of applied econometrics*, 22(2), 265-312.

Pesaran, M. H. (2015). Testing weak cross-sectional dependence in large panels. *Econometric Reviews*, *34*(6-10), 1089-1117.

Pesaran, M. H. (2004). General diagnostic tests for cross section dependence in panels. University of Cambridge, Faculty of Economics, Cambridge Working Papers in Economics No. 0435.

Pesaran, M. H., & Yamagata, T. (2008). Testing slope homogeneity in large panels. *Journal of econometrics*, *142*(1), 50-93.

PRETTNER K, (2011) "Population aging and endogenous economic growth" PGDA WP 72, July 2011

Prospects, G. E. (2018). The Turning of the Tide. *The World Bank website. URL: http://www. worldbank. org/en/publication/global-economic-prospects*

Prskawetz, A., Kögel, T., Sanderson, W. C., & Scherbov, S. (2007). The effects of age structure on economic growth: An application of probabilistic forecasting to India. *International Journal of Forecasting*, 23(4), 587-602.

Ramos, F. F. R. (2001). Exports, imports, and economic growth in Portugal: evidence from causality and cointegration analysis. *Economic modelling*, 18(4), 613-623.

Ricardo, D. (1817). Principios de economía política y tributación. Minneapolis: Liberty Fund.

Robertson, D., & Symons, J. (2000). *Factor residuals in SUR regressions: estimating panels allowing for cross sectional correlation* (No. 473). Centre for Economic Performance, London School of Economics and Political Science.

Sahoo, A. K., Sahoo, D., & Sahu, N. C. (2014). Mining export, industrial production and economic growth: A cointegration and causality analysis for India. *Resources Policy*, 42, 27-34.

Shah, S. A. Y., Ahmad, N., Aslam, W., & Subhani, B. H. (2020). An Analysis of the Relationships among Exports, Imports, Physical Capital and Economic Growth in Pakistan. *Journal of Quantitative Methods*, *4*(1), 1-1.

Smith, A. (1776). Investigación sobre la naturaleza y causas de la riqueza de las naciones. Londres: Clarendon Press.

Sohrabi, N., & Movaghari, H. (2019). Reliable factors of Capital structure: Stability selection approach. *The Quarterly Review of Economics and Finance*.

SOLOW, RM. (1956) "A contribution to the theory of economic growth" Q.J. Econo 70:65-94

Song, C., Liu, Q., Gu, S., & Wang, Q. (2018). The impact of China's urbanization on economic growth and pollutant emissions: An empirical study based on input-output analysis. *Journal of cleaner production*, 198, 1289-1301.

Steven AY Lin (1994) Gasto público y crecimiento económico, Applied Economics, 26: 1, 83-94

Su, X., Anwar, S., Zhou, Y., & Tang, X. (2019). Services trade restrictiveness and manufacturing export sophistication. *The North American Journal of Economics and Finance*, 101058.

Sunde, T. (2017). Foreign direct investment, exports and economic growth: ADRL and causality analysis for South Africa. *Research in International Business and Finance*, 41, 434-444.

Syapsan, S. (2019). The effect of service quality, innovation towards competitive advantages and sustainable economic growth: Marketing mix strategy as mediating variable. *Benchmarking: An International Journal*, *26*(4), 1336-1356.

Tang, C. F., & Abosedra, S. (2019). Logistics performance, exports, and growth: Evidence from Asian economies. *Research in Transportation Economics*, 78, 100743.

Tekin, R. B. (2012). Economic growth, exports and foreign direct investment in Least Developed Countries: A panel Granger causality analysis. *Economic modelling*, 29(3), 868-878.

Tosun, M. S. (2003). Population aging and economic growth: political economy and open economy effects. *Economics Letters*, 81(3), 291-296.

Uddin, G. A., Alam, K., & Gow, J. (2016). Population age structure and savings rate impacts on economic growth: Evidence from Australia. *Economic Analysis and Policy*, 52, 23-33.

Walras, L. (1874). Elementos de economía política pura.

Wang, S. (2020). Spatial patterns and social-economic influential factors of aging indexes: A global assessment from 1990 to 2010 using spatial regressive modeling. *Social Science & Medicine*, 112963.

Wang, Z., Bui, Q., & Zhang, B. (2020). The relationship between biomass energy consumption and human development: empirical evidence from BRICS countries. *Energy*, 116906.

Wei, Z., & Hao, R. (2010). Demographic structure and economic growth: Evidence from China. *Journal of Comparative Economics*, 38(4), 472-491.

Westerlund, J. (2005). New simple tests for panel cointegration. *Econometric Reviews*, *24*(3), 297-316.

Wongboonsin, K., & Phiromswad, P. (2017). Searching for empirical linkages between demographic structure and economic growth. *Economic Modelling*, 60, 364-379.

Yuan, J., Lu, Y., Ferrier, R. C., Liu, Z., Su, H., Meng, J., ... & Jenkins, A. (2018). Urbanization, rural development and environmental health in China. *Environmental development.*

Zaidi, S., Wei, Z., Gedikli, A., Zafar, M., Hou, F. & Iftikhar, Y. (2019). The impact of globalization, natural resources abundance, and human capital on financial development: Evidence from thirty-one OECD countries. *Resources Policy*, 64, 101476.

Zhang, X., Wan, G., Luo, Z., & Wang, C. (2019). Explaining the East Asia miracle: The role of urbanization. *Economic Systems*, 43(2), 100697.

Zheng, W., & Walsh, P. P. (2019). Economic growth, urbanization and energy consumption—A provincial level analysis of China. *Energy Economics*, 80, 153-162.

Zhu, J., Zhu, M., & Xiao, Y. (2019). Urbanization for rural development: Spatial paradigm shifts toward inclusive urban-rural integrated development in China. *Journal of Rural Studies*, 71, 94-103.

Zhu, W., Wang, M., & Zhang, B. (2019). The effects of urbanization on PM2. 5 concentrations in China's Yangtze River Economic Belt: New evidence from spatial econometric analysis. *Journal of Cleaner Production*, 239, 118065

2. Anexo B

Tabla 14

Clasificación de los 120 países por regiones

ALC	*AN*	*AOP*	*AS*	*ASH*	*EAC*	*OMAN*
Argentina	Canadá	Australia	Bangladesh	Burundi	Austria	Argelia
Belice	EE. UU.	China	India	Benín	Bulgaria	Egipto
Bolivia		Hong Kong,	Pakistán	Burkina Faso	Suiza	Irán
Brasil		Indonesia	Nepal	Botsuana	Alemania	Israel
Chile		Japón	Sri Lanka	Camerún	Dinamarca	Jordania
Colombia		Corea,	Afganistán	Congo,	España	Túnez
Costa Rica		Malasia	Bután	Gabón	Finlandia	Bahréin
Cuba		Nueva Zelandia		Kenia	Francia	Marruecos
Dominicana		Filipinas		Lesoto	Reino Unido	Malta
Ecuador		Singapur		Madagascar	Grecia	Omán
Guatemala		Tailandia		Mauritania	Irlanda	Arabia Saudita
Honduras		Kiribati		Nigeria	Islandia	
México		Tonga		Ruanda	Italia	
Nicaragua		Vanuatu		Sudán	Países Bajos	
Panamá		Lao		Senegal	Noruega	
Perú		Mongolia		Eswatini	Portugal	
Paraguay		Vietnam		Togo	Suecia	
Uruguay				Ghana	Albania	
Venezuela				Guinea-Bissau	Hungría	
Haití				Malawi	Chipre	
Bahamas				Níger	Turkmenistán	
Barbados				Comoras	Armenia	
Guyana				Mauricio	Georgia	

Jamaica	Costa de Marfil	Rusia
Santa Lucia	Gambia	Kazajstán
El Salvador	Malí	Bélgica
	Zimbabue	
	Guinea	
	Mozambique	
	Seychelles	
	Angola	

Índice general

CARÁTULA……..i

CERTIFICACIÓN ii

AUTORÍA iii

CARTA DE AUTORIZACIÓN iv

AGRADECIMIENTO..... v

DEDICATORIA vi

a. TÍTULO 1

b. RESUMEN 2

ABSTRACT 3

c. INTRODUCCIÓN..... 4

d. REVISIÓN DE LITERATURA..... 8

1. Antecedentes..... 8

2. Evidencia empírica 10

e. MATERIALES Y MÉTODOS (DATOS Y METODOLOGÍA)..... 16

1. Tratamiento de datos..... 16

2. Estrategia econométrica 22

2.1. Objetivo específico 1..... 22

2.2. Objetivo específico 2..... 23

2.3. Objetivo específico 3..... 27

f. RESULTADOS..... 28

1. Resultados del objetivo específico 1..... 28

2. Resultados del objetivo específico 2 33

3. Resultados del objetivo específico 3 49

g. DISCUSIÓN DE RESULTADOS 52

1. Discusión del objetivo específico 1 52

2. Discusión del objetivo específico 2 55

3. Discusión del objetivo específico 3 63

h. CONCLUSIONES 67

i. RECOMENDACIONES 71

j. BIBLIOGRAFÍA 73

k. ANEXOS 81

1. Anexo A 81

2. Anexo B 112

Índice de figuras

Figura 1. Cobertura de la investigación por regiones viii

Figura 2. Promedio de las variables por regiones (1960-2018) 21

Figura 3. Evolución del crecimiento económico y el envejecimiento poblacional, periodo 1960-2018 30

Figura 4. Correlación entre el crecimiento económico y el envejecimiento poblacional, 1960-2018 31

Figura 5. Promedio del crecimiento económico y el envejecimiento poblacional, periodo 1960-2018 32

Índice de tablas

Tabla 1 *Descripción de variables* 16

Tabla 2 *Estadisticos descriptivos y matriz de correlación* 18

Tabla 3 *Diagnóstico de colinealidad* 19

Tabla 4 *Resultados del modelo de Solow (1956) con envejeciemiento poblacional* 34

Tabla 5 *Resultados del modelo básico con variables de control* 35

Tabla 6 *Prueba de homogeneidad en los paneles de Pesaran y Yamagata (2008)* 36

Tabla 7 *Prueba de dependencia en las secciones transversales* 36

Tabla 8 *Resultados de las pruebas de raíz unitaria de segunda generación* 38

Tabla 9 *Resultados de la prueba de cointegración de Westerlund (2007)* 40

Tabla 10 *Resultados de la prueba de cointegración (2005)* 43

Tabla 11 *Resultados de los coeficientes de cointegración FMOLS de largo plazo* 43

Tabla 12 *Resultados de los coeficientes de cointegración FMOLS de largo plazo por país* .. 44

Tabla 13 *Resultados de la prueba de causalidad de Dumitrescu-Hurlin* 51

Tabla 14 *Clasificación de los 120 países por regiones* 112