



UNIVERSIDAD ESAN

FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS

ECONOMÍA Y NEGOCIOS INTERNACIONALES

**Efecto del tráfico de carga de los puertos marítimos sobre el crecimiento económico de Perú, México, Chile, Colombia y Ecuador durante el periodo 2001 a 2022**

Trabajo de Suficiencia Profesional presentado en satisfacción parcial de los requerimientos para obtener el título profesional de Licenciado en Economía y Negocios Internacionales

**AUTORES**

Bardales Mejia, Geraldine Rocio

Echegaray Percca, Alessandro Miguel

Malaga Salazar, Jesus Arturo

Pacheco Ramos, Guido Angelo

**ASESOR**

Bill Gee

ORCID N° 0000-0002-3332-9035

Marzo, 2024

## VERSION SUSTENTABLE TSP.docx

## ORIGINALITY REPORT

<b>14%</b>	<b>12%</b>	<b>4%</b>	<b>2%</b>
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS

## PRIMARY SOURCES

<b>1</b>	<b>repositorio.urp.edu.pe</b> Internet Source	<b>1%</b>
<b>2</b>	<b>issuu.com</b> Internet Source	<b>1%</b>
<b>3</b>	<b>repositorio.usmp.edu.pe</b> Internet Source	<b>&lt;1%</b>
<b>4</b>	<b>www.undp.org</b> Internet Source	<b>&lt;1%</b>
<b>5</b>	<b>dokumen.pub</b> Internet Source	<b>&lt;1%</b>

Exclude quotes On  
Exclude bibliography On

Exclude matches Off

## Resumen

Este trabajo examina el efecto del tráfico de carga de los puertos marítimos en el crecimiento económico de Perú, México, Chile, Colombia y Ecuador durante el período 2001 a 2022. Los puertos marítimos juegan un papel crucial en el comercio internacional y la integración económica, facilitando el transporte masivo de bienes y contribuyendo al desarrollo económico. Este estudio utiliza el modelo de crecimiento endógeno, el cual toma como variables relevantes la inversión en investigación y desarrollo y, el índice de desarrollo humano, para investigar cómo afecta el tráfico de carga al crecimiento económico de cada país seleccionado. La metodología implementada es de panel data con efectos fijos y toma datos anuales del periodo señalado. Los resultados muestran que el tráfico de carga es estadísticamente significativo y con un efecto positivo sobre el crecimiento económico. Se espera que los resultados den evidencia empírica para apoyar políticas públicas que optimicen la infraestructura portuaria como catalizador del crecimiento económico, y que ayudará al debate científico y servirá de guía para futuras investigaciones en el transporte marítimo y su efecto en las economías latinoamericanas.

**Palabras clave:** Crecimiento económico, tráfico de carga, Teoría de Crecimiento Endógeno, Análisis de Panel Data

## Abstract

This study examines the impact of maritime port cargo traffic on the economic growth of Peru, Mexico, Chile, Colombia, and Ecuador during the period 2001-2022. Maritime ports play a crucial role in international trade and economic integration, facilitating the mass transportation of goods and contributing to economic development. This research utilizes the endogenous growth model, which identifies investment in research and development and the human development index as relevant variables, to investigate how cargo traffic affects the economic growth of each selected country. Methodology implemented is a data panel with fixed effects, using annual data from the indicated period. The results show that cargo traffic is statistically significant and has a positive effect on economic growth. The findings are expected to provide empirical evidence to support public policies that optimize port infrastructure as a catalyst for economic growth

and will contribute to the scientific debate and serve as a guide for future research in maritime transport and its effect on Latin American economies.

**Key words:** Economic Growth, Traffic cargo, Endogenous Growth Theory, Data Panel.

## Índice de contenidos

### Contenido

INTRODUCCIÓN.....	8
CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	9
1.1 Descripción de la situación problemática .....	9
1.2 Formulación del problema .....	14
1.2.1. Problema general .....	14
1.2.2 Problemas específicos.....	14
1.3 Objetivo de la investigación.....	14
1.3.1 Objetivo general .....	14
1.2.2 Objetivos específicos.....	14
1.4 Justificación de la investigación .....	15
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....	15
2.1. Bases teóricas.....	15
2.1.1 Crecimiento económico.....	15
2.1.2 Teorías del crecimiento económico.....	18
Descripción del Modelo .....	18
Supuestos del Modelo .....	19
Ecuaciones Clave del Modelo .....	19
Implicaciones del Modelo .....	20
Críticas al Modelo .....	20
Modelos de Crecimiento Endógeno .....	23
Ecuaciones Clave del Modelo .....	23
Implicaciones del Modelo .....	23
Críticas al Modelo .....	24
Comercio Internacional en el crecimiento económico .....	25
Comercio internacional en la teoría de crecimiento endógeno .....	26
2.2 Antecedentes .....	27
2.3 Contexto.....	30
2.4 Argumentación de hipótesis.....	49
2.4.1 Hipótesis general .....	49
2.4.2 Hipótesis específicas: .....	49
CAPÍTULO III. METODOLOGÍA.....	51

3.1. Enfoque y método de investigación .....	51
3.2. Tipo de investigación.....	51
3.3. Diseño de la investigación y población .....	51
3.4. Método de recolección de datos.....	52
3.5. Método de análisis de datos .....	52
3.6. Modelo de la investigación .....	52
3.7. Estimación del modelo e interpretación de resultados.....	53
3.7.1. Mínimos Cuadrados Agrupados .....	53
3.7.2. Estimación bajo Efectos Fijos.....	55
3.7.3. Modelo de Efectos Aleatorios.....	57
3.7.4. Prueba de Breush-Pagan y Hausman .....	59
3.7.5. Tests para identificar inconvenientes en el modelo .....	61
Capítulo IV. Conclusiones y recomendaciones.....	63
Referencias bibliográficas .....	65
ANEXOS .....	72

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1</b>	Hechos estilizados .....	17
<b>Tabla 2</b>	Estimación Mínimos Cuadrados Agrupados .....	53
<b>Tabla 3</b>	Factor de Inflación de Varianza.....	54
<b>Tabla 4</b>	Estimación Modelo de Efectos Fijos .....	56
<b>Tabla 5</b>	Estimación Modelo de Efectos Aleatorios .....	58
<b>Tabla 6</b>	Prueba de Breusch-Pagan para modelo de efectos aleatorios.....	60
<b>Tabla 7</b>	Prueba de Hausman.....	60
<b>Tabla 8</b>	Prueba de Wald modificada para heterocedasticidad grupal.....	61
<b>Tabla 9</b>	Estimación del Modelo de Efectos Fijos – Corrección de Heterocedasticidad	62
<b>Tabla 10</b>	Test de Autocorrelación de Wooldridge.....	63

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1</b>	Tasa de crecimiento del PBI per cápita (expresado en %).....	33
<b>Figura 2</b>	Tráfico de Carga de puertos marítimos.....	34
<b>Figura 3</b>	Inversión en Investigación y Desarrollo (expresado en % del PBI) .....	36
<b>Figura 4</b>	Índice de desarrollo humano (expresado en %) .....	37
<b>Figura 5</b>	Tasa de desempleo .....	39
<b>Figura 6</b>	Inversión pública en infraestructura de transporte marítimo (expresado en % del pbi).....	41
<b>Figura 7</b>	Tasa de crecimiento poblacional (expresado en %).....	43
<b>Figura 8</b>	Grado de Apertura Comercial (% del PBI).....	44

## INTRODUCCIÓN

Los puertos marítimos son un punto medular en el comercio doméstico e internacional, ya que son el punto de inicio y fin del transporte masivo de diversos bienes (y personas) por mar. Su importancia radica en su rol crucial como nexo en la cadena de suministro y distribución en el entorno del comercio mundial, desempeñando así un rol importante en el crecimiento económico. Con ello, los países con importantes litorales junto con los puertos se han convertido en centros logísticos que facilitan las operaciones y funcionamiento de los mercados globales (Shan *et al.*, 2014).

Los beneficios de este proyecto son extraordinariamente amplios, equiparables a los logros significativos que se derivaron de la implementación del ferrocarril este-oeste en Estados Unidos, el cual fue un catalizador del progreso en ese país. En nuestro contexto, el impacto radicará en facilitar e impulsar el desarrollo de sectores como la industria maderera, la ganadería, la agricultura, la energía y el turismo, entre otros. Además, se promoverá una auténtica integración, no solo a nivel nacional, sino también a escala continental, generando a lo largo del proceso miles de oportunidades laborales (De Romaña, 2023).

Los puertos marítimos, fundamentales para el comercio internacional, son el punto de conexión entre diferentes países, siendo entrada y salida de gran parte de mercancías que son transportadas a nivel global. Y es en base a ello que este estudio se centra en analizar el efecto de los puertos en el crecimiento económico de cinco países latinoamericanos (Perú, México, Chile, Colombia y Ecuador) para el período 2001 a 2022.

Su eficiencia operativa juega un papel importante en la promoción del comercio internacional y la integración a la economía global, y ha contribuido al desarrollo económico de estos países. La importancia de los puertos va más allá de las meras funciones logísticas para convertirse en motores de crecimiento y competitividad.

Como puntos de conexión para el transporte marítimo y terrestre, estos puertos tienen un importante rol en las cadenas de suministro y la revitalización de las economías locales.

En este sentido, se plantea la hipótesis general de que el tráfico de carga de los puertos marítimos, administrado de forma eficiente y bien gestionada, puede ser un factor importante en el aumento del PIB de los países estudiados.

Este estudio se lleva a cabo utilizando un enfoque mixto que combina análisis cuantitativo y cualitativo. Investigamos datos estadísticos como volumen de manejo de carga, inversión en infraestructura portuaria e indicadores económicos de cada país.

Además, revisando la coyuntura actual, en América del Sur se están llevando a cabo obras de modernización y construcción de proyectos importantes en infraestructura marítima portuaria, los cuales con expertos en comercio y logística internacional; manifiestan una visión profunda del impacto de los puertos en el desarrollo económico.

El propósito de este estudio es proporcionar evidencia empírica para apoyar el desarrollo de políticas públicas que optimicen la infraestructura portuaria como catalizador del crecimiento económico.

De igual forma, se enfatiza y muestra el potencial portuario en los países seleccionados y se destaca que entre los cinco existen unos 245 puertos marítimos, de entre los más importantes se encuentran: Callao, Paita y Matarani, en Perú; Buenaventura, Cartagena y Barranquilla, en Colombia; Manzanillo, Lázaro Cárdenas, Veracruz, en México; San Antonio, Valparaíso y Puerto Montt, en Chile; y Guayaquil, Manta y Esmeraldas, en Ecuador.

Finalmente, se espera que los resultados contribuyan al debate científico y sirvan de guía para futuras investigaciones en el campo del transporte marítimo y su relación con las economías de los países latinoamericanos.

## CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

### 1.1 Descripción de la situación problemática

En las últimas décadas, el transporte marítimo ha crecido significativamente debido al aumento del comercio y la globalización. Con frecuencia se lo describe como el motor del comercio mundial y sigue siendo el principal método para el transporte internacional de mercancías comerciales, siendo fundamental para las cadenas de suministro globales.

Actualmente, representa más del 80 % del volumen total del comercio mundial (OMC, 2024).

Por tal motivo, los puertos marítimos tienen un rol trascendental en el comercio internacional, ya que impactan en la economía global y en el día a día de las personas. Una de sus características más importantes es conectar a las regiones del mundo, para intercambiar bienes y mercancías por los océanos o transportar petróleo, gas natural y otros recursos energéticos a nivel mundial vitales para la población (Girón, 2015).

El desarrollo económico depende de múltiples factores al interior de la economía y, las inversiones realizadas en un área específica a menudo tienen efectos positivos en la economía. Un ejemplo de esto es la inversión en instalaciones portuarias, que puede impulsar el progreso de la región donde se realiza. En todo el mundo, se han implementado medidas para mejorar la infraestructura de varios puertos. Los tipos de carga que se manejan en un puerto son diversos e incluyen contenedores, carga refrigerada, carga a granel y carga líquida a granel. Modernizando las instalaciones portuarias, se facilita el desplazamiento de exportaciones e importaciones por medio de los puertos marítimos (Molina Vásquez, 2019).

Los puertos marítimos juegan un papel esencial en la economía global y en el desarrollo económico. Según Urbina (2019), se ha demostrado empíricamente en diversas partes del mundo que la infraestructura portuaria -como el Canal de Panamá, el puerto de Shanghái en China, Rotterdam en Holanda, entre otros ejemplos- ha generado beneficios y desarrollo en esos países. Estas infraestructuras han facilitado el comercio exterior, proporcionando competitividad comercial y territorial. Según la Organización Mundial de Comercio (s.f.), la facilitación del comercio se refiere al proceso de simplificación, modernización y armonización de los procedimientos asociados con la exportación e importación de bienes, la cual ha adquirido una gran relevancia en el sistema global de comercio.

El comercio internacional ha desempeñado un papel fundamental en el crecimiento económico observado en Latinoamérica y el Caribe en años recientes. Principalmente, en países cuya ubicación se extiende por la costa oeste del Pacífico el incremento en la demanda global de *commodities*, desde el territorio del Asia y el Pacífico, condujo a

notables aumentos en los precios de estas durante el período 2009-2011. Este fenómeno se tradujo en un aumento propagado tanto del producto bruto interno (PBI) como de la eficiencia laboral, así como en el establecimiento de una política primigenia y permanente de integración regional (CEPAL, 2014).

En México, se ha registrado un significativo crecimiento en la región costera del Pacífico, particularmente en los puertos de Lázaro Cárdenas y Manzanillo (CEPAL, 2018).

Este desarrollo ha sido impulsado, en parte, por el incremento en el consumo dentro de la economía mexicana, así como por la mayor utilización de los puertos mexicanos de la cuenca occidental como puntos de acceso al interior de América del Norte. Los puertos mexicanos presentan ventajas como menores costos laborales y menor congestión. Además, cuentan con profundidades de hasta 18 metros, lo que facilita el manejo de contenedores de mayor tamaño (Bello, 2020).

A lo largo de la historia, los países de América Latina han exhibido una significativa dependencia en sus relaciones comerciales con economías desarrolladas, especialmente con Estados Unidos y la Unión Europea, y, en tiempos más recientes, con la zona de Asia-Pacífico. En años recientes, los países de Asia oriental han surgido como socios estratégicos para el comercio con América Latina. Para sostener estas relaciones comerciales, las economías de la cuenca occidental de Latinoamérica han necesitado implementar estrategias comerciales que faciliten estas interacciones, las cuales son trascendentales para el progreso de la región (Bernal-Meza, 2015).

Según Calderón (s.f.), los principales socios comerciales de Perú son China, Estados Unidos y Europa, los cuales representan aproximadamente el 80-85 % del mercado. No obstante, Perú enfrenta desafíos en términos de infraestructura portuaria. La proximidad de los puertos a las infraestructuras y servicios es crucial, ya que una mayor cercanía aumenta la conectividad. Por el contrario, cuando los puertos están alejados de las zonas de producción, la infraestructura y los servicios tienden a deteriorarse, lo que resulta en costos logísticos más elevados.

Los puertos marítimos constituyen un elemento clave en las economías regionales debido a que sus operaciones generan impactos positivos en el entorno económico. La incorporación de tecnologías innovadoras es esencial para el desempeño exitoso de los

puertos marítimos; su implementación contribuye a la reducción de costos, facilita las actividades comerciales, incrementa la transparencia y atrae a nuevas entidades comerciales (Mudronja et al., 2020).

En relación con lo mencionado anteriormente, en Perú, se está desarrollando un proyecto de mejora del comercio conocido como el mega puerto multipropósito de Chancay, situado en la provincia de Huaral. De acuerdo con Mardones (2022) se proyecta que Huaral se establezca como el principal punto de acceso a Perú desde Asia y, simultáneamente, se consolide como un centro de intercambio comercial para la redistribución de carga hacia Ecuador, Chile y Colombia.

Los estudios académicos han abordado la conexión entre los puertos marítimos y el crecimiento económico. Así, se dispone del estudio de Zepeda et al. (2017), que examina la influencia de la infraestructura portuaria en el desarrollo económico de 17 regiones portuarias en México durante el período comprendido entre 1996 y 2013. Adicional, Jouili (2016) realizó una investigación donde tuvo como objetivo analizar la importancia del rol de los puertos como impulsores del crecimiento económico, así como del desarrollo e integración en el mercado mundial para el país de Túnez.

Para concluir, Mudronja *et al.* (2020) se propusieron examinar la repercusión de los puertos marítimos en el desarrollo de las economías regionales, fundamentando su análisis en la teoría del crecimiento endógeno. El estudio abarcó 107 regiones portuarias de la Unión Europea durante el periodo comprendido entre 2005 y 2015.

Con ello, la literatura ha profundizado en la relación entre los puertos marítimos y el crecimiento económico, pero no se observa un estudio que analice dicha relación para las economías de Perú, Ecuador, Chile, Colombia y México, a pesar de los efectos positivos que genera los puertos marítimos en la economía, debido a la aplicación de nuevas tecnologías e innovaciones (Mudronja et al, 2020) lo que nos lleva a formular nuestra investigación considerando que este nuevo la implementación del Mega puerto multipropósito de Chancay podría alterar económicamente a la Latinoamérica, sobre todo a los principales puertos ubicados en la costa oeste del Pacífico, como los son México, Ecuador, Perú, Colombia y Chile. En base a ello, se plantea como objetivo de

investigación analizar el efecto de los puertos marítimos sobre el crecimiento económico de Perú, México, Chile, Colombia y Ecuador para el periodo 2001 a 2022.

Y sobre este último punto, cabe subrayar que la investigación del efecto de los puertos marítimos sobre el crecimiento económico de Perú, Colombia, México, Chile y Ecuador en el período 2001 a 2022 es relevante por varias razones. En primer lugar, este intervalo temporal permite analizar el impacto a largo plazo de la apertura comercial iniciada en décadas anteriores en la infraestructura portuaria y su correspondencia con el crecimiento económico. Además, el período abarca importantes eventos globales como la expansión del comercio internacional, la globalización y la creciente integración económica, que han influido en la dinámica del comercio marítimo y, por ende, en el desarrollo portuario de estos países.

La elección del período 2001 a 2022 también permite estudiar el impacto de políticas específicas implementadas en cada país para mejorar su infraestructura portuaria y adaptarse a las demandas del comercio global. Por ejemplo, la modernización y expansión de los puertos, la adopción de tecnologías de vanguardia y el aumento de la eficiencia en las operaciones son aspectos clave que pueden haber contribuido al crecimiento económico.

Adicionalmente, este período incluye momentos de crisis económica global, como la crisis financiera de 2008 y la reciente pandemia de COVID-19, que han afectado el comercio internacional y la actividad portuaria. Analizar cómo estos eventos han impactado en la relación entre los puertos marítimos y el crecimiento económico de los países estudiados proporcionará una perspectiva más completa y matizada de dicha relación.

En resumen, la investigación propuesta es relevante porque permite evaluar la correspondencia entre la infraestructura portuaria y el crecimiento económico en un contexto de cambios significativos en el intercambio internacional y en las estrategias de desarrollo portuario de los países latinoamericanos.

## 1.2 Formulación del problema

De acuerdo con lo señalado en la situación problemática, se busca determinar el efecto de los puertos marítimos usando tres variables independientes y cuatro variables de control sobre el crecimiento económico, para este último usando para ello el PBI per cápita.

### 1.2.1. Problema general

- ¿Cuál es el efecto del tráfico de carga de los puertos marítimos sobre el crecimiento económico de los países Perú, México, Chile, Colombia y Ecuador durante el periodo 2001 a 2022?

### 1.2.2 Problemas específicos

- ¿Cuál es el efecto del Índice de Desarrollo Humano sobre el crecimiento económico de los países Perú, México, Chile, Colombia y Ecuador durante el periodo 2001 a 2022?
- ¿Cuál es el efecto de la inversión en Investigación y Desarrollo sobre el crecimiento económico de los países Perú, México, Chile, Colombia y Ecuador durante el periodo 2001 a 2022?

## 1.3 Objetivo de la investigación

### 1.3.1 Objetivo general

- Determinar el efecto del tráfico de carga de los puertos marítimos sobre el crecimiento económico de los países Perú, México, Chile, Colombia y Ecuador durante el periodo 2001 a 2022.

### 1.2.2 Objetivos específicos

- Determinar el efecto del Índice de Desarrollo Humano sobre el crecimiento económico de los países Perú, México, Chile, Colombia y Ecuador durante el periodo 2001 a 2022.
- Determinar el efecto de la inversión en Investigación y Desarrollo sobre el crecimiento económico de los países Perú, México, Chile, Colombia y Ecuador durante el periodo 2001 a 2022.

#### 1.4 Justificación de la investigación

El trabajo de investigación se justifica dada la coyuntura en la que se encuentra la costa del Pacífico latinoamericano de los países mencionados, según los grandes proyectos de infraestructura que se están desarrollando en los últimos años. En consonancia a ello, podemos mencionar como ejemplo la construcción del mega puerto multipropósito de Chancay, la cual promete convertir al Perú en un *hub* portuario en América del Sur. Inversiones como estas, dada la magnitud económica y geopolítica que contienen merecen ser evaluadas, ya que tendrán implicancias significativas en el crecimiento económico de la zona latinoamericana en estudio.

Dada la relevancia coyuntural una investigación como esta es necesaria, ya que podrá ser utilizada por tomadores de decisiones, funcionarios públicos, autoridades políticas y gestores de inversiones en infraestructuras de los países en análisis. Por tanto, la investigación podrá mejorar el panorama para poder planificar promociones de inversiones en infraestructuras semejantes, su estructura, importancia e impacto. De esta manera se promueve mecanismos orientados al crecimiento económico del conjunto de países que presentamos en este estudio: Perú, México, Chile, Colombia y Ecuador.

## CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

### 2.1. Bases teóricas

#### 2.1.1 Crecimiento económico

Al discutir el crecimiento económico, nos referimos al aumento sostenido a largo plazo de los ingresos agregados (logaritmo del Producto Bruto Interno per cápita) de una nación, el cual se fundamenta en los factores determinantes del crecimiento económico. El desarrollo del concepto de crecimiento económico tiene sus raíces en la evolución de la teoría económica, atribuible a pensadores clásicos como Adam Smith, David Ricardo y Malthus. Sus análisis se enfocaron en las transformaciones económicas y sociales experimentadas por la sociedad inglesa durante los siglos XVIII y XIX, particularmente en relación con el avance material que se estaba logrando. Posteriormente, la economía como disciplina comenzó a consolidar las bases de la teoría del crecimiento mediante la formulación de modelos como los de Solow-Swan y Ramsey-Cass-Koopmans. Estos modelos se propusieron explicar los patrones de crecimiento observados en economías

avanzadas, evitando las limitaciones impuestas por el modelo de Harrod-Domar (Chirinos, 2007).

Asimismo, se sostiene que el crecimiento económico es un crecimiento del producto potencial que se da en el largo plazo. Con ello, el crecimiento económico viene a representar el crecimiento del Producto Bruto Interno (PIB) potencial nacional. En resumen, se puede decir con solvencia que, desde una perspectiva macroeconómica, el crecimiento económico ocurre cuando la curva de la frontera de posibilidades de producción (FPP) de una nación se traslada hacia la derecha (Samuelson y Nordhaus, 2019).

En consonancia a lo dicho, el crecimiento económico como señala (Barro *et al.*, 1997) considera tres determinantes fundamentales a largo plazo, estas son: la acumulación de capital, las mejoras tecnológicas y el crecimiento de la población. Con capital debe tomarse en cuenta la inclusión tanto del capital físico (llámese las máquinas y edificios) como también el capital humano (mejora de la calidad del trabajo gracias a una mejor educación, experiencia y formación lograda). La acumulación de capital es un elemento importante del crecimiento, pero la actuación de los rendimientos decrecientes genera que el crecimiento no pueda darse de forma continua de manera indefinida únicamente mediante un incremento del stock de capital. Además, el aumento demográfico puede mantener el crecimiento en un nivel de producción; sin embargo, no en niveles de producto y renta per cápita.

Hasta este punto podemos ver la relevancia que el crecimiento económico tiene para los economistas, y de allí que múltiples modelos y avances teóricos se hayan dado con el paso del tiempo. Ahora, a modo de reflexión podemos pensar en las palabras con las que Jones (2015) se plantea al analizar el porqué de las disparidades en niveles de estándares de vida de los habitantes de determinados países desarrollados. Por ejemplo, por qué los habitantes de EE.UU., Alemania o Japón son mucho más ricos hoy que hace 100 ó 1000 años atrás. Tras estas cuestiones uno puede pensar en múltiples posibilidades o variables que tienen efectos en el crecimiento económico, estas cuestiones serán abordadas en el transcurso de esta investigación, pero antes, se precisarán unos puntos importantes respecto del crecimiento y desarrollo económicos. Se debe señalar que existe una

diferencia entre estos dos conceptos, ya que este último toma en cuenta muchos más factores para su medición, esto debido a que toma medidas sociales, económicas, políticas e institucionales; todo ello con la finalidad de lograr una mejor calidad de vida en la sociedad.

Dicho eso a continuación se presentan unos hechos trabajados por Jones (2000) el cual menciona una serie de hechos relacionados con el crecimiento y el desarrollo:

**Tabla 1**  
*Hechos estilizados*

Número	Hecho
Hecho #1	Hay significativas diferencias en el ingreso per cápita entre los países. El ingreso per cápita en economías en desarrollo es menos del 5 % del ingreso por persona en los países más boyantes.
Hecho #2	Las tasas de crecimiento económico cambian ampliamente entre naciones.
Hecho #3	Las tasas de crecimiento no varían forzosamente de forma constante con el tiempo.
Hecho #4	Las posiciones relativas de los países en la asignación global del ingreso per cápita no son constantes. Un país puede pasar de “pobre” a “rico” y viceversa.
Hecho #5	<p>En EE.UU. se ha observado lo siguiente durante el siglo pasado:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. La tasa real de desempeño del capital “<math>r</math>”, no expone una inclinación ni al alza ni a la baja.</li> <li>b. No hay tendencia en la proporción del ingreso gastado en capital <math>(rK/Y)</math> y trabajo <math>(wL/Y)</math>.</li> </ul>

	1. La tasa de crecimiento promedio de la producción per cápita es positiva y se mantuvo relativamente constante a lo largo del tiempo. en el tiempo. Por ejemplo: EE.UU. ha advertido un crecimiento consistente e ininterrumpido en el ingreso por persona (per cápita).
Hecho #6	El crecimiento de la producción y la magnitud del intercambio internacional están íntimamente vinculados.
Hecho #7	Tanto mano de obra cualificada como aquella fuerza laboral no especializada suelen migrar de economías y zonas pobres a aquellas que son ricas.

Fuente: Elaboración propia. Jones (2000). *Introducción al crecimiento económico* (p. 30)

Ahora el análisis busca observar las diferentes teorías que podemos encontrar respecto al crecimiento económico.

### 2.1.2 Teorías del crecimiento económico

Comenzaremos esta sección mencionando el inicio de los estudios de crecimiento económico, el cual tuvo un inicio vital gracias al trabajo de Solow en los años 50.

#### **Teoría de crecimiento económico de Solow**

La teoría del crecimiento económico de Solow, también conocida como el modelo de crecimiento de Solow-Swan, es un modelo exógeno de crecimiento económico que analiza cómo la acumulación de capital, la dinámica de la fuerza laboral y la evolución tecnológica ejercen una influencia significativa en el desempeño económico a largo plazo. El modelo fue desarrollado independientemente por Trevor Swan y Robert Solow en 1956 y ha sido fundamental en el estudio de la macroeconomía.

#### Descripción del Modelo

El modelo de Solow se basa en la función de producción Cobb-Douglas, que se expresa como

$$Y = AK^\alpha L^{1-\alpha}, \quad (1)$$

donde  $Y$  es el producto total (*output*),  $A$  es la tecnología (un factor de eficiencia),  $K$  es el capital,  $L$  es el trabajo,  $\alpha$  es la elasticidad del capital ( $0 < \alpha < 1$ ).

#### Supuestos del Modelo

1. Retornos constantes a escala: Si todos los insumos se duplican, el *output* también se duplica.
2. Disminución de los rendimientos marginales del capital: A medida que se acumula más capital, el incremento adicional en el *output* debido a una unidad adicional de capital disminuye.
3. Población creciente: La fuerza laboral ( $L$ ) aumenta a una tasa permanente  $n$ .
4. Depreciación del capital: El capital se deprecia a una tasa permanente  $\delta$ .
5. Ahorro e inversión: Una fracción constante  $s$  del *output* se ahorra e invierte en capital.

#### Ecuaciones Clave del Modelo

1. Formulación de acumulación de capital:

$$\frac{dK}{dt} = sY - \delta K, \quad (2)$$

donde  $\frac{dK}{dt}$  es el cambio en el capital a lo largo del tiempo.

2. Estado estacionario: En el estado estacionario, la economía alcanza un equilibrio donde el capital per cápita y el *output* per cápita permanecen constantes. Esto ocurre cuando la inversión neta ( $sY$ ) es igual a la depreciación del capital ( $\delta K$ ) más la inversión imperiosa para mantener el capital per cápita continuo ante el crecimiento de la población ( $nK$ ). La condición del estado estacionario se da por

$$sAK^\alpha = (n + \delta)k, \quad (3)$$

donde  $k = \frac{K}{L}$  es el capital per cápita.

### Implicaciones del Modelo

1. Convergencia: Economías con menos capital inicial crecerán más rápido que las economías con más capital, convergiendo eventualmente a un estado estacionario común.
2. Impacto de la tecnología: El crecimiento a largo plazo de la producción por persona sólo puede ser impulsado por el progreso tecnológico (crecimiento de  $A$ ), ya que el capital y el *output* por persona (per cápita) no pueden crecer indefinidamente.
3. Política económica: La política económica puede afectar temporalmente el crecimiento económico al influir en la tasa de ahorro, pero no puede afectar la tasa de crecimiento a largo plazo, que está determinada por el progreso tecnológico.

### Críticas al Modelo

1. Exogeneidad del progreso tecnológico: El modelo asume que el progreso tecnológico es exógeno y no explica cómo se genera.
2. Supuestos simplificados: El paradigma se enfoca en supuestos simplificados sobre la función de producción y las tasas de ahorro e inversión, que pueden no reflejar la complejidad de las economías reales.

Todo este análisis es a lo que se pudo llegar gracias al trabajo de Solow (1956) que, a su vez, junto a Swan (1948) lograron colocar una de las bases primigenias en cuanto al análisis del crecimiento económico de los países. Este paso relevante ayudó a que años después se pudiera desarrollar la teoría de crecimiento endógena (Barro & Sala-i-Martin, 2004).

### Teoría del crecimiento endógeno

Romer (1986) realizó un trabajo seminal en la teoría del crecimiento económico donde propone un modelo que desvía la atención de los rendimientos decrecientes a los factores de producción, un enfoque predominante en los modelos de crecimiento previos, y se centra en la importancia de los rendimientos crecientes generados por el conocimiento y la innovación tecnológica.

En su modelo, Romer introduce la idea de que la acumulación de conocimiento y la innovación tecnológica son motores clave del crecimiento económico a largo plazo. A diferencia de los modelos de crecimiento exógeno, donde la tecnología mejora a una tasa constante y externa a la economía, en el modelo de Romer, la innovación tecnológica es endógena, es decir, determinada dentro del modelo por las decisiones económicas de los agentes.

Romer (1986) argumenta que el conocimiento se caracteriza por ser un bien no rival y parcialmente excluyente, lo que significa que, una vez creado, puede ser utilizado por múltiples individuos o empresas sin reducir su disponibilidad para otros, pero puede haber restricciones en su acceso. Esta característica del conocimiento conduce a rendimientos crecientes a escala, ya que la producción adicional puede ser lograda con costos marginales decrecientes.

El modelo también destaca la importancia de las externalidades positivas del conocimiento. La innovación de una empresa puede beneficiar a otras empresas al expandir el conjunto de conocimientos disponibles, lo que a su vez puede estimular más innovación y crecimiento económico. Sin embargo, este efecto externo también plantea un desafío para la política económica, ya que las empresas pueden no invertir lo suficiente en investigación y desarrollo debido a que no pueden capturar todos los beneficios de sus innovaciones.

Es así como, el trabajo de Romer (1986) marcó un hito en la teoría del crecimiento económico al enfatizar el rol del conocimiento y el cambio tecnológico como factores endógenos del crecimiento a largo plazo. Su trabajo intelectual sentó las bases para el desarrollo de modelos de crecimiento endógeno y ha tenido una influencia duradera en la investigación y la formulación de políticas económicas.

En la investigación del efecto de los puertos marítimos sobre el crecimiento económico, la teoría económica de crecimiento endógeno proporciona un marco teórico fundamental. Esta teoría, desarrollada en la década de 1980 por economistas como Paul Romer y Robert Lucas, sostiene que el crecimiento económico es impulsado principalmente por factores internos a la economía, como la innovación tecnológica (R&D) y el capital humano, en

contraposición a los modelos de crecimiento exógeno, que atribuyen el crecimiento a factores externos.

El modelo de crecimiento endógeno enfatiza la importancia de la inversión en investigación y desarrollo (R&D) y en capital humano como motores del crecimiento económico sostenible. Según este modelo, la acumulación de conocimiento y habilidades incrementa la productividad de la fuerza laboral y fomenta la innovación, lo que a su vez estimula el crecimiento económico. Este enfoque se alinea con la idea de que el tráfico de carga en los puertos marítimos, como variable explicativa principal en nuestra investigación, puede tener un impacto significativo en el crecimiento económico. Los puertos marítimos eficientes y bien desarrollados facilitan el comercio internacional, promueven la integración económica y mejoran la competitividad de un país, lo que contribuye al crecimiento económico a largo plazo.

La conexión existente entre los puertos marítimos y el crecimiento económico puede entenderse por medio del lente del crecimiento endógeno, ya que una infraestructura portuaria sólida puede ser considerada una forma de inversión en capital físico que complementa la inversión en capital humano y I&D. Además, los puertos marítimos pueden desempeñar un papel crucial en la difusión de tecnología y conocimientos a través del comercio internacional, lo que refuerza los mecanismos de crecimiento endógeno.

El modelo de crecimiento endógeno proporciona una base teórica sólida para analizar el impacto de los puertos marítimos en el crecimiento económico. La inversión en infraestructura portuaria, junto con la inversión en R&D y capital humano, puede ser vista como un elemento clave para impulsar el crecimiento económico sostenible en un país.

A continuación, se presentará mayor profundidad teórica respecto de la teoría de crecimiento endógena.

La teoría del crecimiento endógeno es un enfoque en la economía que se centra en explicar el crecimiento económico a través de factores internos a la economía, en contraste con las teorías exógenas como el modelo de Solow, que atribuyen el crecimiento a factores externos. Esta teoría sostiene que la acumulación de innovación, conocimiento y capital humano son motores fundamentales del crecimiento económico sostenido y que

estos factores son el resultado de decisiones de inversión dentro de la economía (Aghion & Howitt, 1992).

### Modelos de Crecimiento Endógeno

Los modelos de crecimiento endógeno se pueden clasificar en diferentes categorías, dependiendo del mecanismo específico que impulsan el crecimiento:

1. **Modelos de capital humano:** En estos modelos, el capital humano, adquirido a través de la educación y la formación, es un motor clave del crecimiento. La acumulación de capital humano aumenta la productividad de los trabajadores y conduce a un crecimiento económico sostenido.
2. **Modelos de innovación tecnológica:** Estos modelos destacan el papel de la innovación tecnológica y la investigación y desarrollo (I+D) en el crecimiento económico. Las empresas invierten en I+D para crear nuevas tecnologías, lo que incrementa el crecimiento y la productividad.
3. **Modelos de *spillovers* del conocimiento:** En estos modelos, el conocimiento es considerado como un bien no rival, lo que significa que puede ser utilizado por varias personas o empresas sin reducir su disponibilidad para otros. Los *spillovers* del conocimiento ocurren cuando la innovación de una empresa beneficia a otras empresas, lo que conduce a un crecimiento económico generalizado.

### Ecuaciones Clave del Modelo

La formulación matemática de los modelos de crecimiento endógeno varía según el enfoque específico. Sin embargo, un ejemplo general de una función de producción en un paradigma (según la teoría) de crecimiento endógeno podría ser:

$$Y = AK^{\alpha}H^{\beta}, \quad (4)$$

donde  $Y$  es el *output* total,  $A$  es el nivel de tecnología,  $K$  es el capital físico,  $H$  es el capital humano,  $\alpha$  y  $\beta$  son los parámetros que reflejan la elasticidad del *output* respecto al capital físico y humano, respectivamente.

### Implicaciones del Modelo

Los modelos de crecimiento endógeno tienen varias implicaciones importantes:

1. Política económica: En contraste con los modelos de crecimiento exógeno, en los modelos endógenos, las políticas económicas pueden tener un impacto duradero en la tasa de crecimiento económico. Las políticas que fomentan la inversión en capital humano, la innovación y la I+D pueden estimular el crecimiento a lo largo del tiempo.
2. Convergencia: Los modelos de crecimiento (según la teoría) endógena no necesariamente predicen la convergencia de los ingresos per cápita entre países, como lo hacen algunos modelos exógenos. La convergencia dependerá de la similitud en las políticas y condiciones económicas entre los países.
3. Importancia del conocimiento: Estos modelos destacan la tecnología y la relevancia del conocimiento como motores del crecimiento económico. El conocimiento se considera un motor clave del crecimiento a largo plazo.

#### Críticas al Modelo

A pesar de su popularidad, los modelos de crecimiento endógeno han sido objeto de críticas, incluyendo:

1. Complejidad y falta de especificidad: Algunos críticos argumentan que los modelos de crecimiento endógeno son demasiado complejos y no proporcionan una explicación clara y única del crecimiento económico.
2. Dificultades empíricas: La validación empírica de los modelos de crecimiento endógeno ha sido desafiante, ya que los mecanismos exactos del crecimiento endógeno pueden ser difíciles de medir y observar en los datos reales.

Con todo lo expuesto, se puede apreciar cómo la teoría de crecimiento endógeno es la evolución teórica de los modelos de crecimiento exógenos. Además, Lucas (1988) expone cuáles son los mecanismos que subyacen y sostienen las bases para que pueda darse un desarrollo y crecimiento económico. Justamente, el lograr que una sociedad sea creativa permite que pueda continuamente proporcionar nuevos conocimientos y así, dar soluciones a problemas antiguos o nuevos. Todo ello, factores internos, es el enfoque nuevo en cuanto al crecimiento económico (Aghion & Howitt, 1992).

## Comercio Internacional en el crecimiento económico

Hernández (2002) argumenta que el comercio internacional, incluyendo tanto bienes como activos, puede estimular la acumulación de capital físico y humano, además de facilitar la difusión de tecnología. Este fenómeno podría servir como un estímulo significativo para el crecimiento económico. De esta manera, si los países de ingresos más bajos priorizan la capacitación laboral y la incorporación de tecnologías avanzadas en sus cadenas de producción, podrían alcanzar incrementos sustanciales en sus tasas de crecimiento económico. Este proceso permitiría, en consecuencia, una disminución en las disparidades económicas respecto a las naciones más desarrolladas.

Lucena (2006) sostiene que las políticas públicas relacionadas con el comercio internacional deben tener en cuenta tanto los aspectos económicos como los sociales. En contextos donde las exportaciones e importaciones representan una porción significativa del Producto Interno Bruto, particularmente las exportaciones, se observa un impacto positivo en el crecimiento económico. Este fenómeno se debe al aumento en el factor trabajo y al incremento del capital, lo que a su vez permite reinvertir en otros medios de producción. Así, se facilita un ciclo productivo más eficiente que orienta a la expansión de mercados.

En su trascendental obra "La Riqueza de las Naciones" (1776), Adam Smith fue pionero en desarrollar un marco interpretativo para el comercio internacional. Centró su análisis en el concepto de ventajas absolutas, definiéndolas como las diferencias en los costos de producción entre países para un bien específico. Smith utilizó este concepto para desafiar las teorías mercantilistas, argumentando que el comercio libre beneficia a todas las naciones. Según él, un país tiene una ventaja absoluta sobre otro en la producción de un determinado bien si puede producirlo a un costo menor, debido tanto a factores inherentes como el clima y la geografía, o la abundancia de recursos (ventajas naturales o estáticas), como también a ventajas adquiridas o dinámicas, que son el resultado de esfuerzos conscientes y sostenidos para mejorar las habilidades, conocimientos y capacidades de sus agentes económicos.

David Ricardo (1817) defendió vigorosamente la liberalización del comercio internacional, particularmente en la importación de productos agrícolas, con el objetivo de mantener bajos los precios de los alimentos y, por ende, evitar incrementos en los salarios nominales. Esto, a su vez, contribuiría a prevenir un aumento en las rentas y una disminución en la tasa de beneficios. Ricardo identificó dos beneficios principales del comercio exterior:

1. En la distribución: Según Ricardo, si el comercio internacional conduce a una reducción en los precios de los alimentos, esto tendría un efecto indirecto en la distribución de ingresos al bajar los salarios nominales y, como consecuencia, aumentar los beneficios empresariales.
2. En la distribución: Según Ricardo, si el comercio internacional conduce a una reducción en los precios de los alimentos, esto tendría un efecto indirecto en la distribución de ingresos al bajar los salarios nominales y, como consecuencia, aumentar los beneficios empresariales.

#### Comercio internacional en la teoría de crecimiento endógeno

Los modelos crecimiento endógeno - muchos de ellos desarrollados y presentados por Romer (1990), Lucas (1988), Aghion & Howitt (1990), etc – han aportado una invaluable comprensión del crecimiento económico ya que en sus enunciados llegan a presentar tres hechos estilizados dentro del marco de la teoría de crecimiento económico, que son: (a) los límites de las economías de escala impuesta a la diferenciación del producto, (b) la innovación es endógena, y (c) la innovación posee efectos de *spillover* (Ruffin, 1993).

La teoría de crecimiento endógeno permite llegar a una explicación para los hechos estilizados mencionados líneas atrás acerca del crecimiento económico. Con respecto al primero de los ellos, este fue analizado por Angus Maddison (1991) y también por Paul Romer (1986), y que menciona que las tasas de crecimiento per cápita en países industrializados han crecido a lo largo de los últimos siglos. El segundo punto, señala que el libre comercio internacional parece mostrar que tiene un detonante importante mayor sobre el impacto en las tasas de crecimiento económico que lo que muestra la teoría de crecimiento neoclásica (Ruffin, 1992). El tercer punto, menciona que las políticas

gubernamentales poseen un impacto significativo sobre las tasas de crecimiento económico. (Barro, 1991).

## 2.2 Antecedentes

### Revisión de la Literatura

Un puerto está ubicado a la orilla del mar, donde las embarcaciones pueden desarrollar actividades de carga y descarga. Según el IDEXCAM (2020) en los puertos se abordan dos perspectivas: de actividad y de negocios. En el primer caso se percibe al puerto como una infraestructura que permite ofrecer servicios referentes al traslado de mercancías y, en cuanto a la perspectiva de negocios, se ejecutan servicios logísticos que tienen como finalidad sostener la competitividad a los medios empresariales y económicos. Con los dos panoramas mencionados, los puertos forman parte de la cadena de transporte y, en consecuencia, tienen influencia en el costo del producto. En ese sentido, cabe señalar que a nivel local el desarrollo portuario tiene efecto directo en las funciones urbanas desde un punto de vista económico, cultural, social y medioambiental (Lee et al., 2008). Sin embargo, el impacto positivo de los puertos marítimos en ocasiones se ven opacados, muchas veces, por los efectos negativos que provienen de los impactos ambientales y sociales, tales como el incremento del tráfico, la contaminación, la existencia de productos peligrosos, la creación de barreras o su incompatibilidad, ya sea total o parcial, con la ubicación de ciertas industrias, como la del turismo (Musso et al., 2006).

Adicionalmente, se revisó la literatura de las siguientes investigaciones relacionadas al tema de investigación presentado:

#### Antecedente 1:

En su investigación *“Seaports and economic growth: panel data analysis of EU port regions”*, el investigador Mudronja et al. (2020) examinó el impacto de los puertos marítimos en el desarrollo de economías a nivel regional dentro de la teoría del crecimiento endógeno basado en la investigación y el desarrollo (I+D) para una muestra de 107 regiones portuarias de la Unión Europea (UE) observadas durante el período de 2005 a 2015. Para ello aplicaron un modelo de Panel, el cual explicaba el crecimiento económico con las variables explicativas de Tráfico de mercancías, inversión en

investigación y desarrollo y Capital humano, además como variables de control tuvieron las siguientes: desempleo, población, apertura comercial e inversión en transporte (% del PBI).

Los hallazgos del estudio mostraron que los puertos marítimos tienen un impacto en el crecimiento económico regional, ya que tienden a aumentar el PIB per cápita en el área donde se ubican. Además, el texto señala la importancia de la variable endógena, investigación y desarrollo, ya que la naturaleza de las operaciones portuarias es dinámica y propensa a cambios y nuevas tendencias, lo que está vinculado a la inversión en I+D y nuevas tecnologías y, a su vez, las tendencias en los puertos marítimos se dirigen principalmente a la digitalización y la mecanización de los puertos.

Antecedente 2:

En el estudio realizado por Zepeda *et al.* (2017), se examinó la influencia de la infraestructura portuaria en el desarrollo económico regional de México. Para ello, se construyó un modelo de panel de datos que abarcó las 17 regiones portuarias costeras de México, utilizando información provisional desde 1996 hasta 2013. Las variables analizadas incluyeron el Producto Bruto Interno (como variable explicativa), la infraestructura vial, la población económicamente activa y el indicador de infraestructura portuaria. Los hallazgos de la investigación destacaron que la existencia de infraestructura portuaria contribuye de manera positiva al crecimiento económico regional. Pero este impacto no es unidimensional, ya que también está influenciado por la eficiencia en el uso y la gestión de la infraestructura, lo cual está determinado por la demanda de servicios de transporte. Asimismo, la investigación evidenció que las regiones con menor presencia de infraestructura portuaria también se encontraban entre las de menor Producto Bruto Interno: Guerrero, Oaxaca y Chiapas.

Antecedente 3:

Jouili (2016) investigó la importancia del rol de los puertos como impulso en el crecimiento económico, desarrollo e integración en el mercado mundial para el país de Túnez. En su proyecto "*The Role of Seaports in the Process of Economic Growth*" tuvo como objetivo medir el impacto de la inversión pública en infraestructura portuaria para el crecimiento económico durante el periodo 1987 a 2014 y para ello aplicó el modelo de

la función de producción Cobb Douglas. Los resultados mostraron que las infraestructuras portuarias estimulan la dinámica de crecimiento económico mediante múltiples vías de transmisiones como son los siguientes: las inversiones afectan de manera positiva a la oferta, lo cual conduce a un aumento en la capacidad de producción, además reducen los costos de transporte.

Antecedente 4:

Park y Seo (2015) en su investigación "*The impact of seaports on the regional economies in South Korea: Panel evidence from the augmented Solow model*" estudió el impacto de los puertos marítimos en las regiones de Corea y, para ello, realizó un análisis econométrico que emplea un modelo de Solow aumentado sobre la base de datos de panel que cubren todas las regiones de Corea durante el período 2000-2013.

Los resultados mostraron que la inversión portuaria ejerce un impacto positivo tanto en carga como en el rendimiento de contenedores y, a su vez, esos rendimientos pueden contribuir a la economía regional. Así, la inversión portuaria actúa indirectamente como catalizador de la economía regional, por lo que los responsables de las políticas deben considerar que cuando determinan el nivel de inversión portuaria para impulsarla, esta debe ir junto con el actual nivel o previsión del rendimiento de carga o contenedores. De caso contrario, si no hay suficiente rendimiento, la inversión portuaria ya no impulsa la economía local.

Antecedente 5:

Neves *et. al.* (2022) examina las repercusiones socioeconómicas derivadas de implementar un Área de Desarrollo Industrial Marítimo (MIDA) en Latinoamérica, específicamente analizando el Complejo Portuario-Industrial de Açú. La investigación destaca cómo dichos desarrollos influyen la economía regional y el bienestar social.

Se discute detalladamente los beneficios económicos, incluyendo la atracción de inversiones, generación de empleo y mejoras en infraestructura. Asimismo, aborda

desafíos como el impacto ambiental y la necesidad de prácticas sostenibles. La metodología empleada permite una evaluación integral, combinando análisis cuantitativos y cualitativos.

Los hallazgos sugieren que, aunque el modelo MIDA promueve el crecimiento económico, es crucial considerar aspectos sociales y ecológicos para evitar consecuencias negativas. Se recomienda una planificación cuidadosa y la participación de comunidades locales en el proceso de desarrollo.

En conclusión, el estudio proporciona una perspectiva valiosa sobre la implementación de MIDAs en América Latina, subrayando la importancia de equilibrar el progreso económico con la sostenibilidad y la equidad social.

Antecedente 6:

Freire-Seoane, M. J. *et al.* (2020) analizan los efectos de los cambios del transporte marítimo de contenedores, los niveles de desempleo, la competitividad y los acuerdos de comercio sobre el Producto Bruto Interno (PBI) por persona de las economías de la costa occidental de Latinoamérica. Para este cometido, tomaron una muestra de 23 puertos a lo largo de la costa oeste, con 8 observaciones sobre un período que va desde el año 2008 a 2015. Se usó panel data para las estimaciones del caso de efectos fijos básicos, (robustos) efectos fijos y modelos de error estándar de panel corregido. Los resultados dan soporte al uso del volumen de carga contenerizada como una variable relevante del crecimiento económico. Asimismo, se resalta la necesidad de invertir en infraestructura portuaria que continúe la implementación de instrumentos de política que miren y se fijen en la parte externa.

### 2.3 Contexto

Variable dependiente

Producto Bruto Interno per cápita

En la presente investigación, el efecto que tiene el tráfico de carga de los puertos marítimos y sus actividades en el crecimiento económico de las economías de la muestra de países seleccionada tiene como variable dependiente, como se dijo antes, al crecimiento económico. Ahora bien, el PBI por persona se usará como la variable dependiente.

De acuerdo con el Banco Central de Reserva del Perú (BCRP) (s.f) el PBI por persona se describe como la correspondencia entre la cantidad de habitantes de un país en un año específico y el producto bruto interno. Regularmente, se aúna con el grado de desarrollo relativo de una nación.

El Producto Bruto Interno (PBI) per cápita es un indicador económico que mide el valor promedio de los bienes y servicios producidos por cada habitante de un país durante un período determinado, generalmente un año. Se calcula dividiendo el PBI total de la nación por su población total. Esta medida proporciona una aproximación del nivel de vida y del bienestar económico promedio de los ciudadanos de un país (Mankiw, 2014).

El PBI per cápita es utilizado ampliamente como un indicador de desarrollo económico, ya que permite comparaciones entre países y a través del tiempo. Sin embargo, es importante destacar que no mide la distribución del ingreso dentro de un país ni considera aspectos no monetarios del bienestar, como la salud o la educación (Stiglitz, Sen, & Fitoussi, 2010).

Para el cálculo del PBI per cápita, es esencial disponer de datos precisos sobre la producción económica y la población. El PBI se logra calcular por medio de tres perspectivas: el enfoque de la producción, que suma el valor de todos los bienes y servicios finales producidos; el enfoque del ingreso, que suma todos los ingresos generados por la producción; y el enfoque del gasto, que suma el consumo total, la inversión, el gasto gubernamental y las exportaciones netas (Krugman & Wells, 2012).

La interpretación del PBI per cápita debe realizarse con cautela, considerando factores como la paridad del poder adquisitivo, que ajusta las variaciones en los precios entre

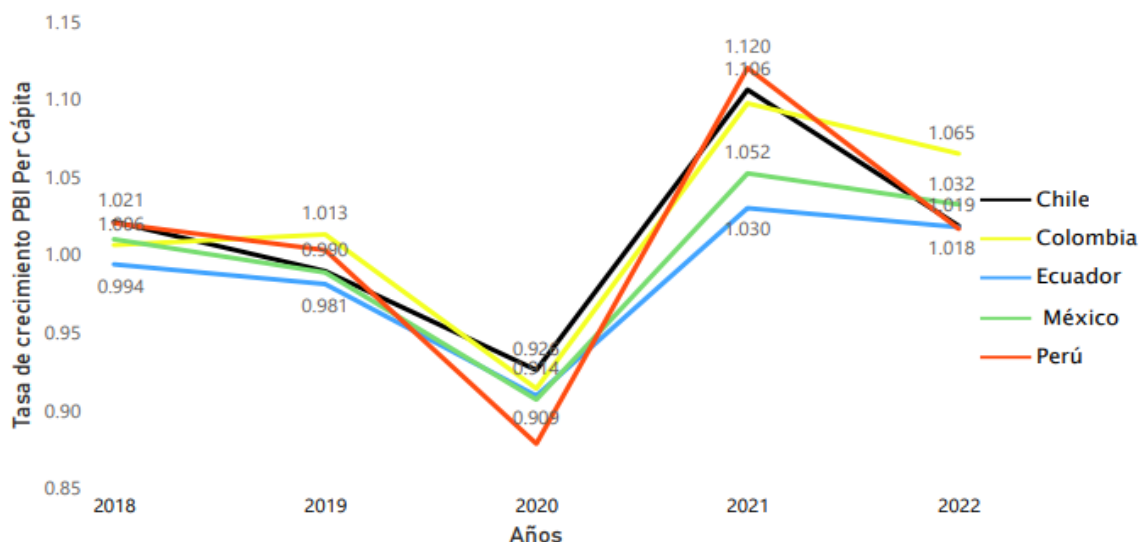
diferentes países. Además, es importante tener en cuenta que un alto PBI per cápita no necesariamente implica una alta calidad de vida si la riqueza está distribuida de manera desigual o si se presentan problemas ambientales o sociales significativos (Sen, 1999).

En conclusión, el PBI per cápita es una herramienta útil para evaluar y comparar el rendimiento económico y el nivel de vida promedio entre países. No obstante, para obtener una visión más completa del bienestar y el desarrollo, es necesario complementarlo con otros indicadores que abordan aspectos sociales, ambientales y de distribución del ingreso.

En la figura 1, se puede ver el comportamiento que tuvo el PBI per cápita durante los últimos cinco años de los países Perú, México, Colombia, Chile y Ecuador. En el cual, para el año 2018 Chile y Perú tenían una tasa de crecimiento del PBI de 1.021. Posterior a ello, por efecto de la crisis sanitaria del SARS-CoV-2 (Covid-19), en el año 2020 se ve reflejado una caída abrupta del PBI per cápita para los cinco países en estudio, la menor tasa la tuvo Perú con un 0.909, seguido de México y Ecuador con una tasa del 0.914 y Chile con un 0.925 de crecimiento de la tasa del PBI per cápita. Para el año 2021 se observa una mejora notable para la región de la Alianza del Pacífico, en la cual destaca Perú con un indicador del 1.120 y, de caso contrario, en menor de la región fue Ecuador con un 1.030 de tasa de crecimiento. Además, en el año 2022 resalta el PBI per cápita de Colombia con un 1.065, seguido de México con 1.032, Chile y Perú con igual indicador de 1.019 y, finalmente, Ecuador con un PBI per cápita de 1.018.

**Figura 1**

*Tasa de crecimiento del PBI per cápita (expresado en %)*



Fuente: Banco Mundial

Elaboración propia.

## VARIABLES INDEPENDIENTES

### Tráfico de Carga

Johnson y Wang (2020) señalan que el tráfico de carga marítima se define como la cantidad de bienes movilizados a través de un puerto en un tiempo determinado, expresada en toneladas o en cantidad de contenedores.

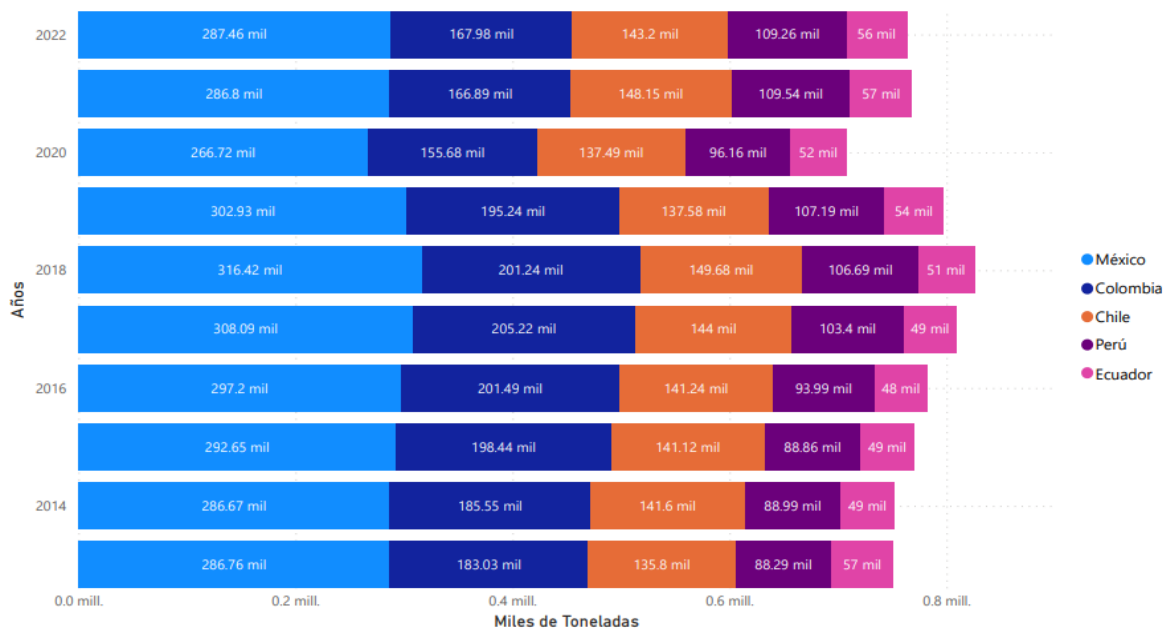
En su investigación, Shan et al. (2014) analizó tres aspectos: el impacto económico de las operaciones portuarias en la localidad donde se sitúa el puerto, los efectos indirectos en las áreas circundantes y la dinámica entre puertos vecinos que compiten por empleos. Sus conclusiones principales fueron que el movimiento de mercancías en un puerto influye notablemente en el desarrollo económico de la ciudad anfitriona, que el tráfico de contenedores en puertos más grandes está más vinculado a la

economía que en los menores, y sorprendentemente, que la actividad en puertos marítimos rivales puede tener un impacto económico positivo en la ciudad.

Zhang, H., Xu, H., & Wang, S. (2022) indican que el tráfico de carga portuaria tuvo un gran impacto en el desarrollo económico de China. La mejora en la logística, incluyendo el manejo de carga en los puertos, ha tenido un efecto positivo en el comercio internacional del país. Investigaciones evidencian que la logística cumple un rol importante en los flujos comerciales, en particular en las exportaciones, debido a que una logística más eficiente disminuye los costos de transporte y facilita el comercio, contribuyendo así a la expansión del comercio internacional.

En la figura 2, se puede apreciar el volumen, expresado en miles de toneladas, del tráfico de carga marítima de los países estudiados en la presente investigación. Durante los últimos diez años se observa que el país con mayor cantidad de bienes movilizados fue México, representado de color azul, seguido de Colombia, Chile, Perú y Ecuador.

**Figura 2**  
*Tráfico de Carga de puertos marítimos*



Fuente: Autoridades portuarias

Elaboración propia

Inversión en Investigación y Desarrollo:

La inversión en investigación y desarrollo es una de las formas empleadas por los países para apostar por un mejor futuro, sin embargo, no todos pueden disponer de los mismos recursos para este fin.

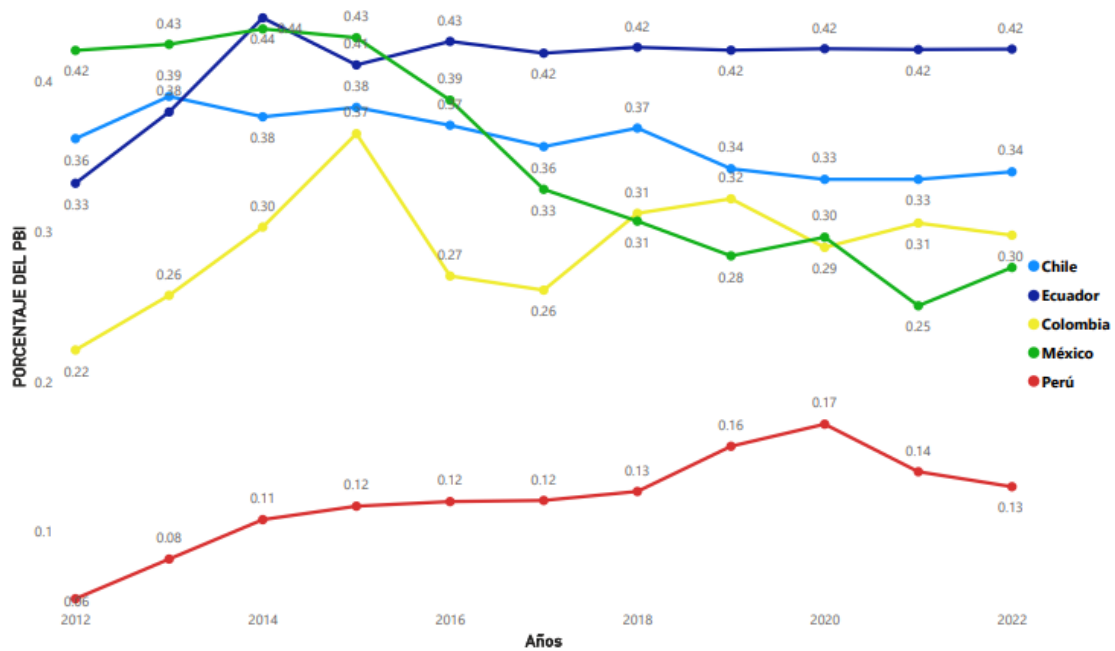
Adicionalmente, la investigación y desarrollo (I+D) constituye un componente esencial para el crecimiento económico y representa una de las fuentes primordiales de generación de nuevas ideas, las cuales, a su vez, se traducen en procesos más eficientes y en productos de mayor calidad. Una inversión incrementada no solo facilita el avance en innovación, sino que también promueve la absorción y difusión de tecnologías de vanguardia desarrolladas a nivel global (Griffith et al., 2004). Sin embargo, destinar dinero a investigación y desarrollo es proyectarse a un mediano o largo plazo, ya que es difícil conocer el éxito inmediato y, a veces, los resultados no son valiosos durante décadas.

De acuerdo con el portal *How much* (2018), el ranking de las economías que más dólares invirtieron en Investigación y Desarrollo, normalmente asociados a su tamaño de economía del país y expresados en proporción a su PBI, en el año 2018 fueron los siguientes: Estados Unidos (2,7 %), Israel (4,2 %), Suiza (3,2 %), Finlandia (3,2 %), Austria (3,1 %), Suecia (3,1 %), Dinamarca (2,9 %), Japón (3,4 %), Alemania (2,9 %) y Corea del Sur (4,3 %).

Adicionalmente, según los datos estadísticos del Banco Mundial, nos muestra en la figura 3 que Perú es el país con menor inversión en investigación y desarrollo con un promedio de 0.12%, esto afecta en el crecimiento de los distintos sectores económicos, lo cual es perjudicial para la innovación, un factor crucial que puede proporcionar a un país una ventaja competitiva significativa sobre otros. Entre el año 2017 a 2022, Ecuador y Chile cuentan con mayor inversión promedio con 0.41 % y 0.36%, seguidos por México 0.35 % y Colombia con 0.29 %.

**Figura 3**

*Inversión en Investigación y Desarrollo (expresado en % del PBI)*



Fuente: Banco Mundial

Elaboración propia.

### Índice de Desarrollo Humano

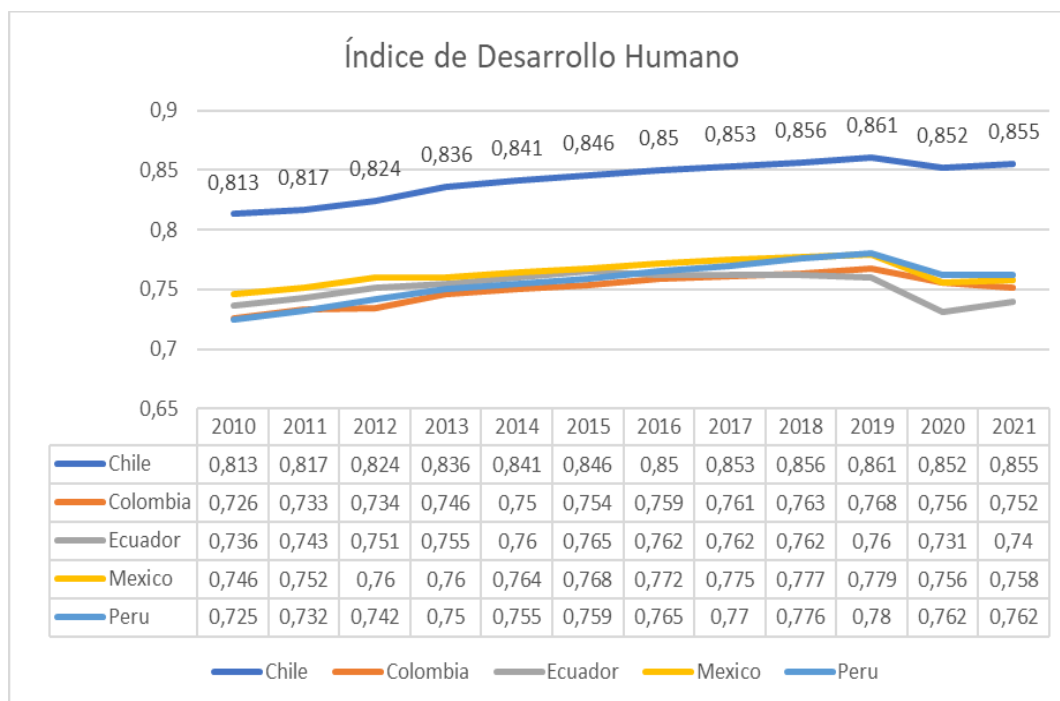
El Programa de Desarrollo de las Naciones Unidas (2020) indica que el Índice de Desarrollo Humano (IDH) mide el promedio de los logros en una región geográfica, considerando tres dimensiones esenciales del desarrollo humano: longevidad y salud, evaluada por la esperanza de vida al nacer; educación, determinada por los años esperados de escolaridad y los años promedio de escolaridad; y un nivel de vida adecuado, medido a través del Índice de Bienestar Material, que se basa en el ingreso per cápita promedio

del hogar. Así, el IDH se calcula como la media geométrica de los índices normalizados correspondientes a estas tres dimensiones.

La mejora cuantitativa del indicador aún es un desafío para Latinoamérica, ya que, de las cinco regiones en que la PNUD divide al mundo, esta ocupa el tercer lugar. Además, después de la pandemia, doce naciones de América Latina han logrado restaurar su nivel de desarrollo al estado previo a la pandemia, e incluso algunos de estos países han superado los niveles de desarrollo anteriores a la crisis sanitaria (El País, 2024).

En el gráfico se puede observar que los países Perú, México, Colombia, Chile y Ecuador tuvieron un Índice de Desarrollo Humano tuvo un comportamiento creciente hasta el año 2019, antes de que impacte de manera negativa la pandemia. El comportamiento de Chile, país más desarrollado de la región, mejoró su clasificación hasta alcanzar 0,86 y ocupó el puesto 44 a nivel mundial, según el Programa de las Naciones Unidas.

**Figura 4**  
Índice de desarrollo humano (expresado en %)



Elaboración propia Fuente: PNUD

## **Variables de control**

Desempleo:

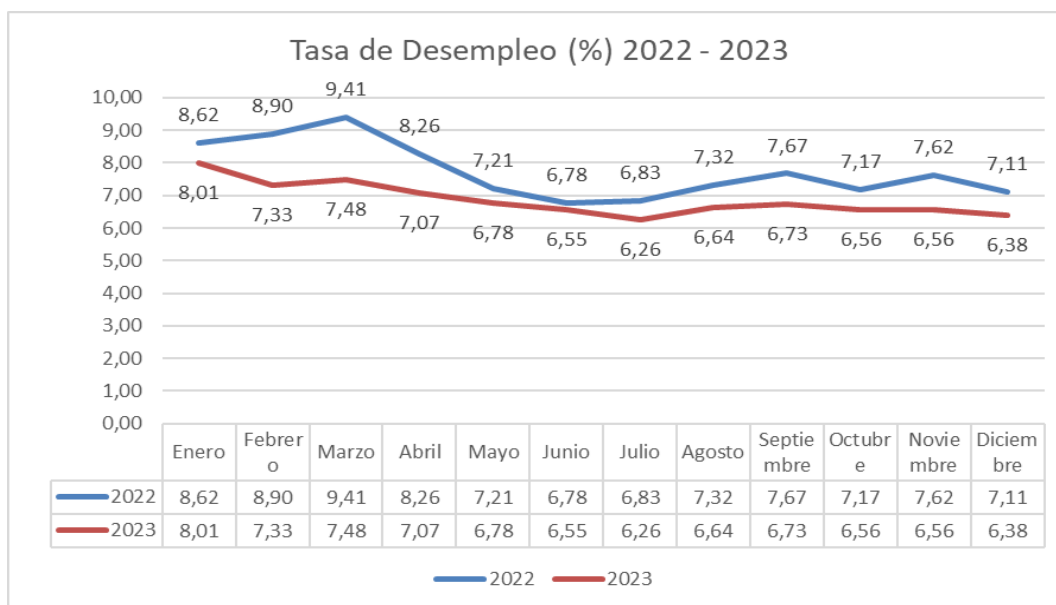
Oner (2010) aclara que no toda persona sin empleo califica como desempleada en las estadísticas gubernamentales. Para ser considerado desempleado, el individuo debe estar sin trabajo y, simultáneamente, buscando activamente empleo.

Desde la perspectiva de la oferta y la demanda, el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI, 2000) indica que, en el mercado laboral, la oferta es proporcionada por los individuos, mientras que la demanda es generada por las empresas. En consecuencia, cuando una persona busca empleo, está ofertando sus servicios en el mercado, y cuando una empresa publica una vacante, está demandando dichos servicios. Además, es importante destacar que la oferta laboral puede ser representada por la fuerza laboral (PEA) y el índice de demanda de empleo por parte de la población ocupada (PO). La discrepancia entre la PEA y la PO se interpreta como un sobrante laboral, manifestado por los individuos sin empleo.

Además, conocer la tasa de desempleo permite referenciar al comportamiento del mercado en el país, donde hay otras variables fluctuantes como el salario, capacidad de gasto y el ahorro de los trabajadores. El resultado de la tasa de desempleo se obtiene de la división del total de personas desocupadas sobre la PEA.

Por ejemplo, según lo mencionado, en el gráfico se observa el comportamiento de la tasa de desempleo en los años 2022 y 2023. Se observa una tendencia decreciente para ambos años, sin embargo, la tasa de desempleo en el año 2022 fue mayor que en el año 2023. Según el INEI (2023) el año 2022, la población desempleada en Perú alcanzó un total de 847 800 personas, de las cuales el 95,9 % de la población desempleada se concentró en áreas urbanas. En 2023, según el INEI (2023), la población ocupada del país ascendió a 17,207,200 individuos. Esta cifra representa una disminución del 0.9 % (equivalente a 156,800 personas) en comparación con el mismo trimestre del año 2022.

**Figura 5**  
*Tasa de desempleo*



Elaboración propia. Fuente: BCRP

Por otro lado, es importante resaltar que, de acuerdo con ComexPerú (2023), en Perú la tasa de desempleo es relativamente baja, debido a que en el país existen altos niveles de informalidad. En otras palabras, la población en edad de trabajar prefiere encontrar un empleo informal antes de estar desempleados y quedarse sin una fuente de ingresos.

En contraste, el diario El Peruano (2024) señaló que el proyecto del “Megapuerto de Chancay dinamizará la economía y generará mucho más empleo”, lo cual se ve evidenciado con 1500 puestos de trabajo a la fecha. Además, el auge del transporte marítimo puede impulsar el crecimiento del turismo regional, y, en consecuencia, generar demanda de profesionales en hotelería, servicios de turismo, entre otros.

#### Inversión Pública en transporte marítimo

En el comercio internacional, el transporte de carga ha sido y sigue siendo fundamental para el desarrollo económico. La necesidad de mover bienes y personas ha sido tradicionalmente vista como la razón principal detrás de la demanda de transporte: los

bienes se producen en un lugar y se consumen en otro, las personas viven en un lugar y trabajan en otro, y así sucesivamente (Barbero, 2010).

Por tanto, para realizar el comercio internacional de manera efectiva, se necesita una cadena de transporte que organice diversas actividades logísticas, como sistemas ferroviarios, marítimos y por carretera, así como terminales, para garantizar la continuidad de la cadena de suministro en varias etapas (Bello, 2020).

La política comercial y la facilitación del comercio son cruciales para determinar los niveles de comercio entre países. Los estados influyen en los costos de transporte, relacionados a la infraestructura de transporte y la geografía, y a la operatividad del mercado de servicios de transporte y logístico (Allub, 2021).

En la práctica, el comercio internacional se trata de una serie de movimientos físicos de mercancías que pueden no seguir la ruta más directa, sino la ruta que ofrece menos obstáculos (generalmente la más económica). La presencia de corredores internos, donde las economías de escala son más eficientes, influye en la configuración de los flujos de carga y en la elección del puerto de salida. Esta elección suele ser el resultado de una inversión significativa en infraestructura de transporte, la cual está coordinada por políticas públicas (Bello, 2020).

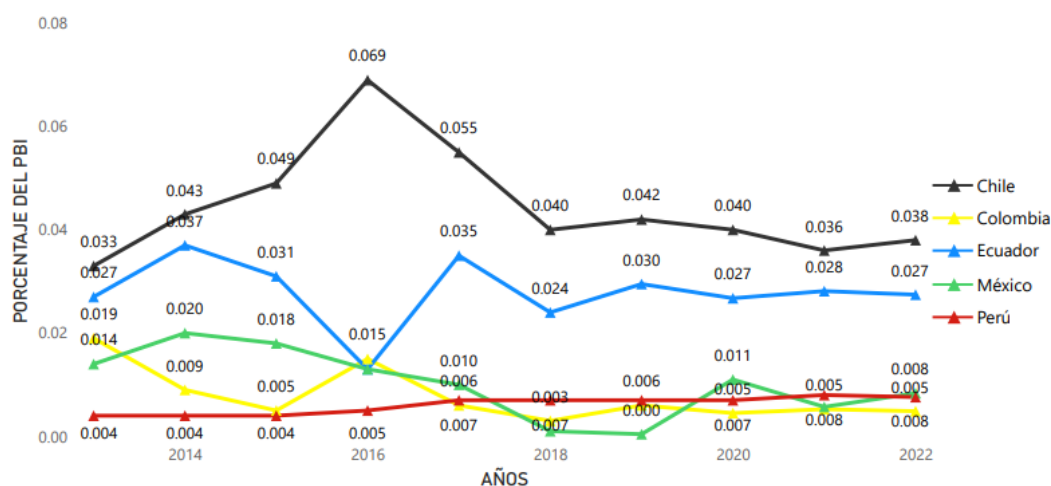
Quince de los veinte puertos más destacados a nivel mundial se encuentran en Asia, mientras que, en Latinoamérica, los puertos de Panamá, Brasil, México, Colombia y Perú, incluido el Puerto del Callao, están entre los diez primeros. El transporte marítimo de mercancías es un eslabón crucial en la cadena de suministro de bienes, por lo que los países sudamericanos han aumentado su inversión en la modernización y expansión de sus puertos para hacer frente al crecimiento del comercio y la demanda de transporte marítimo en la región (CEPAL, 2021).

Para el año 2024, en el caso de Perú se prevé que la inversión en infraestructura alcance aproximadamente los 800 millones de dólares, impulsada principalmente por grandes proyectos como la construcción del mega puerto de Chancay y sería cercana a su inversión histórica más alta, alcanzada en el 2016 (Gestión, 2024).

En el gráfico subsiguiente se evidencia la evolución de la inversión pública en infraestructura de transporte marítimo en nuestros países de estudio. Podemos observar que Chile ha invertido la mayor cantidad de recursos económicos, siendo el año 2016 su pico más alto de inversión y esto debido a la firma de nuevos acuerdos comerciales internacionales, en contraste a ello, dicho año fue de inversión muy baja para los otros 4 países en estudio; adicional a ello, Perú, México y Colombia muestran la menor inversión en los últimos años, de los 5 países estos países.

**Figura 6**

*Inversión pública en infraestructura de transporte marítimo (expresado en % del pbi)*



Elaboración propia.

Fuente: Imfralatam

## Población

La población de América Latina ha experimentado un aumento con tasas decrecientes, luego de un crecimiento intenso hacia mediados del siglo XX. En aquel entonces, la región tenía las tasas de crecimiento poblacional más altas del mundo, lo que generó preocupaciones y debates sobre los posibles efectos negativos de esta explosión demográfica en las oportunidades de desarrollo económico (Celade-Unfpa, 2005).

Sin embargo, después de alcanzar un pico del 2,7 % en el quinquenio 1960-1965, la tasa de crecimiento anual de la población comenzó a disminuir. Según datos de 2010-2015, esta tasa es del 1,1 % actualmente y se espera que disminuya a valores cercanos a cero (aproximadamente 0,02 %) para 2055-2060 (UNDESA, 2019).

El crecimiento demográfico en América Latina es alto en comparación con el de los países desarrollados, y persisten diferencias entre países: Cuba y Uruguay, por ejemplo, tienen tasas muy bajas, del 0,2 % y 0,3 % respectivamente, mientras que Guatemala experimenta un rápido crecimiento demográfico, con una tasa del 2,1 % (CEPAL, 2020).

El año 2023 se anticipó como un periodo particularmente desafiante para las economías de Latinoamérica y el Caribe. Este período muestra la culminación de una década en la cual la tasa de crecimiento anual promedio de la región fue de apenas 0.9 %, un desempeño incluso más bajo que el experimentado durante la denominada "década perdida" de los años 80. Esta situación trasciende un simple ciclo económico adverso; se trata de una trampa estructural caracterizada por crecimiento reducido, elevada desigualdad, instituciones frágiles y deficiente gobernanza (ONU, 2023).

Se proyecta que el índice promedio de crecimiento económico de Latinoamérica y el Caribe en 2023 alcanzará el 1.3 %. Este porcentaje se descompone en un crecimiento del 1 % para Sudamérica, un 3 % para América Central y un 3.3 % para el Caribe. En contraste, se anticipa que México experimentará una tasa de crecimiento de sólo el 1.1 % (CEPAL, 2023).

Estas tasas modestas de crecimiento económico tendrán un impacto limitado en la generación de empleo y dificultará a las presidencias constituir la capacidad fiscal necesaria para sustentar las cargas sociales, distribuir recursos en educación y crear un ambiente propicio para asimilar los ascendentes flujos de migración. Por ende, la región corre el peligro de enfrentar acontecimientos de malestar civil aunado con un aumento en la migración (World Economic Forum, 2023).

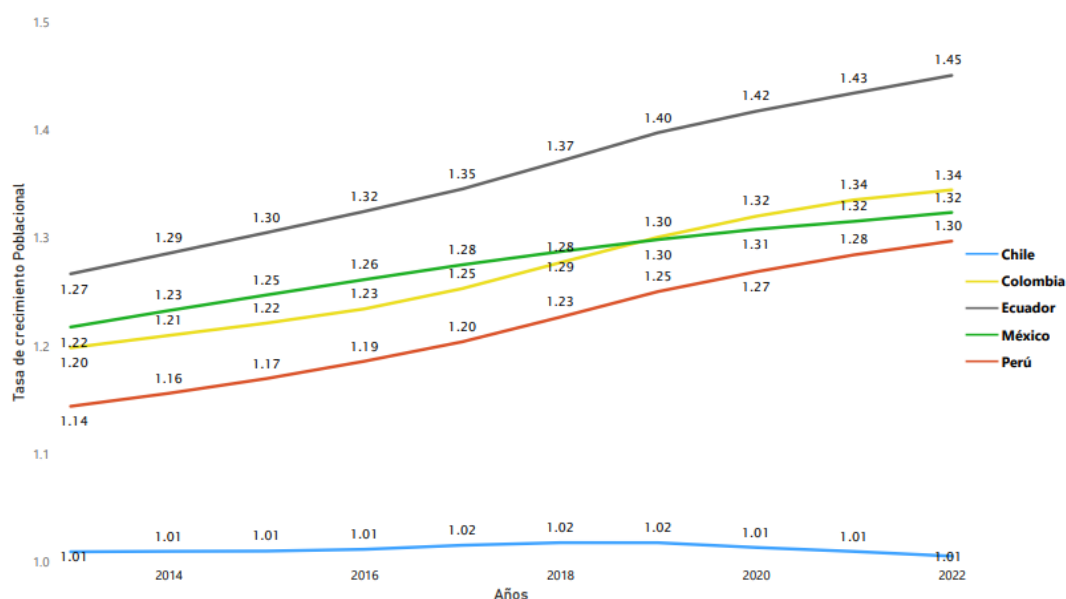
En América Latina y el Caribe la transición demográfica comenzó en la segunda mitad del siglo XX, fundamentalmente debido a transformaciones culturales y socioeconómicas, mejoras generales en las condiciones de vida, incremento de la población de zonas urbanas, niveles educativos más altos y avances en tecnología sanitaria. Este descenso en

la mortalidad ha resultado en un notable aumento en la esperanza de vida al nacer entre 1965 y 2010, especialmente en la República de Corea, donde ha aumentado de 58 a 84 años, en tanto que en Latinoamérica y el Caribe ha cambiado de 57 a 74 años (Naciones Unidas, 2023).

En el siguiente gráfico podemos observar que la tasa de crecimiento poblacional es muy baja para Chile, por otro lado, Ecuador, Colombia y Perú, su población no ha tenido una considerable variación, ha oscilado entre un 20 % y 30 %; y México por otro lado, tiene un aumento sostenido de crecimiento a través de los últimos 20 años pasando de tener un 20 % hasta tener tasas de crecimiento mayores al 40 % en los últimos dos años.

### Figura 7

*Tasa de crecimiento poblacional (expresado en %)*



Elaboración propia. Fuente: Banco Mundial

### Apertura Comercial

De acuerdo con el autor Krugman (2018), la apertura comercial alude a la medida en que una nación facilita el movimiento sin restricciones de mercancías y servicios a través de sus límites territoriales. Se considera que una economía es abierta cuando se involucra de

manera activa en el intercambio comercial internacional, en contraste con una economía cerrada, que establece obstáculos considerables al comercio con otros países.

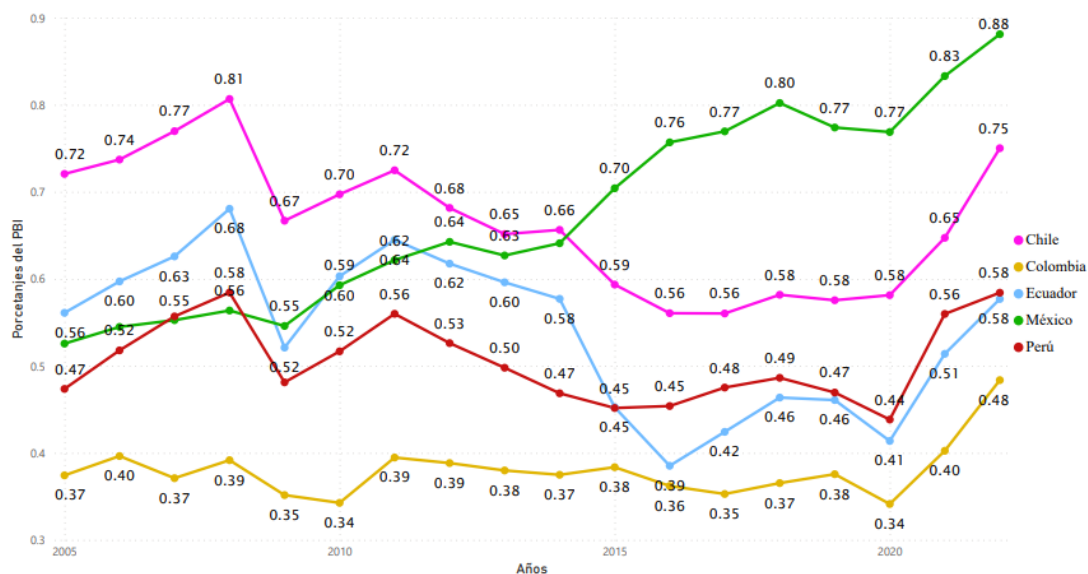
Existen diversas formas de evaluar la apertura comercial, que varían según los elementos particulares del comercio y la integración económica que se quieran examinar. A partir de ello, Sachs et al. (1995) señala que el índice Relación comercial-PIB, evalúa la relevancia del comercio exterior (suma de exportaciones e importaciones) comparada con la magnitud de la economía nacional, representada como un porcentaje del Producto Interno Bruto (PIB).

Por otro lado, que un país tenga apertura comercial, puede favorecer el incremento de la productividad y el crecimiento económico, resultado de la liberalización del comercio y la promoción de la libre competencia. Según Frankel et al. (1999), un país al abrirse al comercio internacional se introduce en una competencia foránea, lo que presiona a las empresas nacionales para que mejoren su eficiencia e innoven, lo que a su vez estimula el crecimiento económico. Asimismo, Grossman et al. (1991) enfatiza en que el aperturismo al intercambio internacional facilita el acceso de los países a mercados ampliados, lo cual puede resultar en la obtención de economías de escala y en una especialización más profunda, ambos aspectos beneficiosos para el desarrollo económico.

Adicionalmente, Coe y Helpman (1995) añade como beneficio de la apertura comercial, en que puede promover la transferencia de tecnologías y saberes, lo cual puede ser un catalizador para la innovación y el avance económico.

### **Figura 8**

*Grado de Apertura Comercial (% del PBI)*



Elaboración propia. Fuente: Banco Mundial

Principales puertos de los países en estudio:

La transformación de los puertos se ven afectados a medida que la globalización se intensifica, las transacciones comerciales se desarrollan y los mercados buscan expandirse. Por esas razones, los puertos tienen la necesidad de incrementar su dinamismo para impulsar el desarrollo regional.

Para la selección de los países con infraestructura portuaria a estudiar consideramos a las economías miembros de la Alianza del Pacífico, ya que es un área de integración regional que busca conseguir la libre circulación de bienes, capitales, personas y así impulsar el crecimiento, desarrollo y competitividad de sus territorios.

Por otro lado, la Alianza del Pacífico (2015) señala que Perú, México, Colombia y Chile muestran una estructura institucional democrática sólida, donde los gobernantes son elegidos de manera periódica, además presentan mercados dinámicos y globalizados, lo cual es favorable para la inversión. Además, en lo que respecta a los aspectos económicos, las naciones constituyentes de la Alianza del Pacífico conforman el 38 % del Producto

Bruto Interno total de Latinoamérica y el Caribe, constituyen aproximadamente el 50 % del intercambio internacional de la región y abarcan el 47 % del total de la inversión extranjera directa de la misma.

Asimismo, incluimos a Ecuador como el quinto país a considerar en la investigación, porque actualmente el país es Estado Observador y está en proceso de adhesión como miembro pleno. Adicionalmente, la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) destaca que aproximadamente 1.700 empresas ecuatorianas exportan a las naciones integrantes de la Alianza del Pacífico. Esta situación representa una oportunidad significativa y una plataforma para integrar a Ecuador en cadenas de valor globales o subregionales. La biblioteca del Congreso Nacional de Chile (2022) menciona que Ecuador tiene una ubicación privilegiada que le permite tener productos de primera calidad, que complementan la oferta exportable del bloque y se cree que puede contribuir a la meta final de la Alianza que es llegar a Asia, un mercado más amplio.

De acuerdo con lo mencionado anteriormente, tenemos los siguientes países con sus respectivos puertos:

Perú:

En el contexto peruano, la Autoridad Portuaria Nacional, como Organismo Público Descentralizado, es responsable del Sistema Portuario Nacional y lidera la incentivación de la inversión privada en infraestructura y facilidades portuarias de propiedad estatal a escala nacional (Autoridad Portuaria Nacional, 2014). Además, está la reglamentación del Sistema Portuario Nacional, que regula las actividades y servicios en los terminales, infraestructuras y establecimientos localizados en puertos marítimos, fluviales y lacustres, abarcando tanto los de gestión, iniciativa y provisión pública como los privados, y todo lo concerniente al Sistema Portuario Nacional. (SENACE, 2003).

Asimismo, según López (2022) el sistema portuario en el Perú está constituido por ochenta y siete terminales portuarios públicos y privados, incluyendo los marítimos y fluviales, con énfasis en los puertos de Callao, Matarani, Paita y Salaverry. De esta manera, cabe señalar que las instalaciones del sistema portuario son piezas estratégicas

para el devenir de la economía peruana, dado que Perú lidera la producción latinoamericana de oro, zinc, plomo y estaño, y se posiciona en el segundo puesto a nivel global en cobre, plata y molibdeno; además, el 92 % de su comercio exterior se efectúa por medio de sus puertos marítimos.

Ecuador:

Según el Ministerio de Transporte y Obras Públicas (2017), los puertos de Ecuador deben desempeñar un papel activo en el comercio marítimo del Pacífico Sur, actualizando su infraestructura con equipos y tecnología para enfrentar los desafíos planteados por las nuevas condiciones del transporte naval. También deben desarrollar su capacidad productiva y promover el avance de cada puerto según su verdadera vocación y potencialidades. Esto permitirá establecer una plataforma logística de servicios sólida.

Asimismo, Pilot Marine (2022), señala que Ecuador tiene puertos ubicados en sus principales ciudades, entre los que destaca el puerto de Guayaquil, el más grande del Pacífico. Además, tiene varios puertos más pequeños, como Manta y Esmeraldas, que mayormente se utilizan para el comercio de importación y exportación, con conexiones regulares con otros países. Algunos puertos también tienen actividad en la exportación de petróleo y reciben cruceros.

México:

Hoy en día, los puertos marítimos son fundamentales para el comercio internacional, ya que constituyen las principales vías de acceso a todos los continentes y países. Según Trafimar (2021) México moviliza más del 80 % de las mercancías a través del transporte marítimo. Además, gracias y debido a su posición geográfica ventajosa, desempeña un papel significativo en el comercio, ocupando el puesto número once en capacidad de exportación a nivel global. Esta situación resalta la gran importancia de estos nodos logísticos, ya que los 102 puertos y 15 terminales ubicados en todo el suelo mexicano constituye impulsores esenciales para el desarrollo y la estabilidad económica, no únicamente de México, sino también para el intercambio comercial de otras naciones.

Colombia:

El comercio internacional se caracteriza por el predominio del transporte marítimo, dado que el 90 % de los productos se traslada a través del mar. En Colombia, aproximadamente 184 empresas ofrecen servicios de transporte marítimo en diversas regiones del país. Sin embargo, las operaciones de comercio exterior han experimentado una disminución desde 2018. Actualmente, la perspectiva del transporte marítimo está en una fase de cambio hacia una nueva modalidad que se considera más segura y eficaz para la transacción de mercancías, con el propósito de impulsar el desarrollo económico de las naciones (Lozano-Danna, 2020).

Según una crónica de la Asociación Nacional de Comercio Exterior (2024), en Colombia existen diez áreas portuarias, de las cuales ocho se encuentran en la costa Caribe que son las siguientes: Barranquilla, Santa Marta, Ciénaga, San Andrés, Cartagena, La Guajira, Golfo de Morrosquillo y Urabá; y dos en el Pacífico, Tumaco y Buenaventura. Así también, menciona a Cartagena como la principal zona portuaria en la costa Caribe, movilizand o el 28,0 % de las toneladas totales en los primeros tres trimestres de 2023, equivalente a 36,6 millones de toneladas y, en la Costa del Pacífico, el puerto de Buenaventura movilizó el 11,2 % del total de toneladas en el mismo periodo.

Chile:

De acuerdo con la Dirección General del Territorio Marítimo y de Marina Mercante (2021), debido a su estratégica ubicación geográfica, que abarca 4,200 kilómetros de costa, Chile se convierte a través de sus puertos en una puerta de entrada a los mercados del Pacífico. Esto refuerza su papel como plataforma de negocios y centro de intercambio para Latinoamérica y economías con litoral en el Pacífico. Además, dado que el 93,7 % del comercio exterior chileno se realiza por vía marítima, es evidente que el desarrollo portuario y el uso inteligente de la costa son cruciales para el crecimiento de nuestra economía nacional.

De igual manera, para Lamaignere (s.f.) la globalización y el progreso tecnológico han transformado el transporte marítimo internacional, obligando a este sector, así como a los puertos, a volverse más competitivos. Los puertos desempeñan un papel crucial en la

competitividad del sector, y en Chile existen 39 puertos de carga, siendo Valparaíso y San Antonio los principales. Estos dos puertos manejan más del 55 % de las mercancías en Chile.

## 2.4 Argumentación de hipótesis

### 2.4.1 Hipótesis general

- La variable tráfico de carga de los puertos marítimos tiene un efecto positivo sobre el crecimiento económico de los países Perú, México, Chile, Colombia y Ecuador durante el periodo 2001 a 2022.

Mudronja (2020) menciona que el tráfico de carga en los puertos marítimos es la variable que corresponde a la hipótesis general. Asimismo, expone que el tráfico de carga, así como la inversión en investigación y desarrollo y capital humano - dada la teoría de crecimiento endógeno - ejercen un efecto favorable en el crecimiento económico. En consonancia a lo anterior, en sus resultados se contempla que, objetivamente, la variable tráfico de carga afecta positivamente en el crecimiento económico en la muestra de países europeos que se investiga en dicho estudio.

Park and Seo (2016), en sus hallazgos empíricos, sostiene que los puertos de carga sin suficiente tráfico de carga impiden el crecimiento económico regional y, de caso contrario, si los puertos tienen suficiente tráfico de mercancías, contribuyen al crecimiento económico regional.

Fratila et al. (2021) presentan resultados que confirman que el transporte marítimo y la inversión en infraestructura portuaria marítima mantienen una relación favorable con el crecimiento económico. En otras palabras, sostienen que debido a un aumento del 10 % en estos factores se genera una mejora asociada en la tasa de crecimiento económico de alrededor de 1.6 % y 0.7 %, respectivamente.

### 2.4.2 Hipótesis específicas:

- La variable Índice de Desarrollo Humano (IDH) tiene un efecto positivo sobre el crecimiento económico de los países Perú, México, Chile, Colombia y Ecuador durante el periodo 2001 a 2022.

Argumentación:

De acuerdo con Ranis et al. (2000), un incremento en el Índice de Desarrollo Humano, que indica avances en educación, salud y calidad de vida, tiene un impacto notable en el crecimiento económico mediante el aumento de la eficiencia en el trabajo.

Gupta y Mitra (2017) en su investigación verifican que el Índice de Desarrollo Humano es un indicador sólido del crecimiento económico a largo plazo, dado que los avances en el capital humano impulsan el incremento de la productividad y la innovación.

Chen y Quang (2018) concluyen en su estudio que el Índice de Desarrollo Humano es crucial para mantener un crecimiento económico duradero, ya que las inversiones en capital humano fomentan un desarrollo económico más equitativo e inclusivo.

- La variable inversión en Investigación y Desarrollo tiene un efecto positivo sobre el crecimiento económico de los países Perú, México, Chile, Colombia y Ecuador durante el periodo 2001 a 2022.

Argumentación:

Romer (1990) destaca que los modelos de crecimiento endógeno subrayan la relevancia de la inversión en investigación y desarrollo (I+D) y la acumulación de conocimientos como elementos clave para el crecimiento económico. Esto se debe a que estas inversiones generan beneficios adicionales para la sociedad y elevan los rendimientos de la acumulación de capital.

Rodríguez, P. A., & Crescenzi, R. (2008) sostienen que las inversiones en investigación y desarrollo (I+D) impulsan la investigación aplicada y fomentan un aumento en el número de innovaciones. Estas innovaciones, al ser implementadas en el proceso productivo y lanzadas al mercado, tienen un impacto favorable en el crecimiento económico. Según esta perspectiva, un incremento en las inversiones en I+D conduce a una mayor capacidad de innovación y, consecuentemente, a un crecimiento económico más robusto, lo cual se describe como una visión lineal. En este enfoque, las inversiones en I+D se consideran esenciales para el avance tecnológico y, finalmente, para el crecimiento económico.

De acuerdo con Mudronja (2020), es relevante para probar la hipótesis general, ya que sin esta se impediría el crecimiento económico. Asimismo, las actividades portuarias, en consonancia con el tráfico de carga, tienen un efecto positivo sobre el crecimiento económico.

### CAPÍTULO III. METODOLOGÍA

#### 3.1. Enfoque y método de investigación

El presente estudio se basará sobre una orientación cuantitativa porque se emplea la recolección de datos para verificar hipótesis mediante la medición numérica y el análisis estadístico, con el fin de establecer el efecto de los puertos marítimos sobre el crecimiento económico de Perú, México, Colombia, Chile y Ecuador durante el periodo 2001 a 2022 (Hernández, 2014).

#### 3.2. Tipo de investigación

La presente investigación a desarrollar es del tipo no experimental y longitudinal panel. La decisión que sea no experimental yace en que este estudio se centrará en examinar a los fenómenos tal cuales son, es decir, en su contexto existente, esto debido a que no se alterarán intencionadamente las variables explicativas tráfico de mercancías, inversión en investigación y desarrollo y capital humano, en lugar de eso, se analizará la relación estadística entre las variables mencionadas anteriormente y se investigará su impacto en el crecimiento económico. Los estudios longitudinales recopilan información en varios momentos o períodos para poder realizar inferencias sobre el cambio, así como sobre los factores y resultados asociados a dicho cambio. Es por eso que nuestra investigación es longitudinal, ya que se analiza la conducta de las variables implicadas, durante el periodo 2001 a 2022. Para concluir, se sostiene que es panel debido a que se observarán las variables de manera seguida en el periodo de 22 años descrito (Hernández, 2014).

#### 3.3. Diseño de la investigación y población

El diseño de investigación es la estrategia o plan elaborado para obtener la información necesaria en un estudio y responder a las preguntas planteadas. Para nuestra investigación hemos recolectado información de los principales puertos marítimos del océano Pacífico, ubicados en Perú, Chile, Ecuador, Colombia y México. La población que es el conjunto de todos los casos que concuerdan con determinadas especificaciones, para nuestro caso

de investigación la población comprende a los 5 países: Perú, Ecuador, Chile, Colombia y México que poseen puertos en la costa oeste del océano Pacífico (Hernández, 2014).

#### 3.4. Método de recolección de datos

Recopilar datos implica crear un plan detallado de procedimientos que nos guíen en la obtención de información con un objetivo particular. Para nuestra investigación hemos tomado información de nuestras variables de fuentes fidedignas como lo son el Banco Central de Reserva del Perú, el Banco Mundial, la Comunidad Andina, páginas oficiales de los gobiernos de los cinco países que estamos investigando como Perú, Ecuador, Colombia, Chile y México, entre otras (Hernández, 2014).

#### 3.5. Método de análisis de datos

Para la investigación, la propuesta planteada se cimienta en un modelo de datos de panel, conformado por 5 países y considerado en 22 años (del año 2001 a 2022), desencadenando un acumulado de 110 observaciones. Utilizaremos el programa STATA para el momento de la estimación del modelo.

#### 3.6. Modelo de la investigación

$$\ln GDP_{pc_{it}} = \beta_0 + \beta_1 \ln Freight_{it} + \beta_2 RD_{it} + \beta_3 HC_{it} + \beta_4 UNEMPL_{it} + \beta_5 POP_{it} + \beta_6 OPEN_{it} + \beta_7 TRANSPORT_{it} + \mu_{it} \quad (5)$$

donde  $\ln GDP_{pc_{it}}$  es el logaritmo natural del PBI per cápita del país 'i' en el año 't',  $\ln Freight_{it}$  es el logaritmo natural del tráfico de mercancías en los puertos marítimos del país 'i' en el año 't',  $RD_{it}$  es la inversión en investigación y desarrollo del país 'i' en el año 't',  $HC_{it}$  es el índice de desarrollo humano del país 'i' en el año 't',  $UNEMPL_{it}$  es la tasa de desempleo del país 'i' en el año 't',  $POP_{it}$  es la tasa de crecimiento de la población del país 'i' en el año 't',  $OPEN_{it}$  es la apertura comercial del país 'i' en el año 't',  $TRANSPORT_{it}$  es la inversión en infraestructura de transporte marítimo del país 'i' en el año 't' y  $\mu_{it}$  es el término de error del país 'i' en el año 't'.

### 3.7. Estimación del modelo e interpretación de resultados

#### 3.7.1. Mínimos Cuadrados Agrupados

En el tratamiento del modelo por panel de datos se estima la regresión POOL, donde se agrupan las observaciones sin distinguir países; se aplica la metodología tradicional de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) al Modelo Lineal General (MLG).

Los hallazgos se aprecian en la Tabla 2 donde la prueba global plantea como hipótesis nula el que todos los coeficientes betas son iguales a cero, pero en los resultados con un nivel de significancia de 5 % no se puede aceptar dicha hipótesis, concluyendo que al menos una variable es estadísticamente significativa.

En cuanto al indicador de bondad de ajuste, refleja un valor de 26.10 %, lo que quiere decir que el modelo planteado ajusta el comportamiento de los datos del crecimiento económico en dicho porcentaje, mientras que la diferencia es atribuida a factores no capturados por el modelo.

En cuanto a la importancia de las variables individuales, se aplicó la prueba *t-student*, donde la hipótesis nula es que el beta asociado a la variable es igual a cero, aceptándose la hipótesis nula para cada una de las variables, salvo para la variable desempleo, que es estadísticamente significativa.

**Tabla 2**

*Estimación Mínimos Cuadrados Agrupados*

Número de observaciones	=	110
F (7, 102)	=	5.15
Prob > F	=	0
R - Squared	=	0.261
R - Squared Ajustado	=	0.2103
Root MSE	=	0.00426

Variable Dependiente	Estimación MCA
PBI	
Variables Independientes	0.0006542
LnFreight	

	0.0007015
RD	0.0057661
	0.0049715
HC	-0.0139823
	0.0116388
UNEMPL	0.0005435***
	0.00013333
POP	0.003901
	0.0040929
OPEN	-0.0000581*
	0.0000336
TRANSPORT	-0.0341202
	0.0360395
_cons	-0.0041602
	0.0141225

\*p<0.1; \*\*p<0.05;\*\*\* p<0.01

Fuente: Elaboración propia

La interpretación del resultado para la variable desempleo es que un incremento de un punto porcentual en el indicador de desempleo, manteniendo el resto de las variables constantes, incrementa el crecimiento económico en 0.05435 %; de esa forma, la relación que establece el resultado es contraria a lo sostenido por la teoría.

En Tabla 3 se observa que el factor de inflación de la varianza, el cual nos brindara una idea del grado de asociación que presentan las observaciones de las variables explicativas, muestra un resultado bajo, lo que quiere decir que no se evidencia un grado de multicolinealidad elevado.

**Tabla 3**  
*Factor de Inflación de Varianza*

Variables Independientes	VIF	1/VIF
RD	2.31	0.433735
OPEN	2.27	0.440613
LnFreight	1.87	0.535424
TRANSPORT	1.82	0.54863

HC	1.66	0.602827
POP	1.41	0.709475
UNEMPL	1.16	0.863037
MEAN VIF	1.78	

Fuente: Elaboración propia

En conclusión, los resultados por el modelo POOL reflejan que el desempleo es la única variable que afecta al crecimiento económico para el periodo 2001 a 2022.

### 3.7.2. Estimación bajo Efectos Fijos

Aplicamos el modelo de efectos fijos "within". Según Wooldridge (2010), este método nos facilita la gestión de la heterogeneidad no observable y el estudio de cómo las variaciones en las variables independientes ejercen un efecto sobre la variable dependiente en cada unidad a lo largo del tiempo.

De manera formal, el modelo queda representado que representa la estimación por efectos fijos queda dado de la siguiente manera

$$Y_{it} = \alpha_i + X_{it}\beta + u_{it} , \quad (6)$$

donde, los  $\alpha_i$  representan los efectos fijos para cada país, el que a su vez captura las características no observables a lo largo del tiempo pero que varían entre unidades transversales que en el presente estudio son los países de análisis.

En la Tabla 5 se exponen los hallazgos de la evaluación para el modelo de efectos fijos (MEF), en la cual se observa que la hipótesis nula de la prueba no se acepta, ya que el valor probabilístico es menor a 5 %, por lo que se procede a analizar las pruebas de hipótesis individuales.

Se observa que las variables Tráfico de mercancías en los puertos marítimos, inversión en investigación y desarrollo, capital humano y apertura comercial, son estadísticamente significativas para la muestra analizada, en tanto que las variables desempleo, tasa de crecimiento de la población e inversión en infraestructura de transporte marítimo son estadísticamente no significativos al nivel de 5 % de significancia.

La interpretación de los coeficientes radica en que un incremento de un punto porcentual en el tráfico de mercancías en los puertos marítimos de los países incrementa

el crecimiento económico en 0.452 % en promedio para todos los países aproximadamente, *ceteris paribus*, quiere decir manteniendo el conjunto del resto de variables constantes. De igual forma, se observa una relación directa entre la inversión en investigación y desarrollo humano con el crecimiento económico, donde si la variable explicativa aumenta en un punto porcentual para las economías analizadas, el crecimiento económico se incrementa en 2.5013 % en promedio para todos los países, pero para la variable capital humano, se observa que si aumenta en un punto porcentual en las economías analizadas, el crecimiento económico se reduce 8.86047 % en promedio para los países analizados, y finalmente si la apertura comercial se incrementa en un punto porcentual para las economías analizadas, el crecimiento económico se incrementa en 0.01549 % aproximadamente en promedio para las economías analizadas.

**Tabla 4**  
*Estimación Modelo de Efectos Fijos*

Número de observaciones	=	110
F (7, 98)	=	4.41
Prob > F	=	0.0003
R - Squared within	=	0.2396
R - Squared between	=	0.0959
Overall	=	0.0022

Variable Dependiente	Estimación
PBI	Efectos Fijos
VARIABLES INDEPENDIENTES	
LnFreight	0.0045274*** (0.0016226)
RD	0.025013*** (0.0060468)
HC	-0.0886047*** (0.0287372)
UNEMPL	-0.0005295* (0.0003041)
POP	-0.0087576 (0.0086674)
OPEN	0.0001549*** (0.0000588)

TRANSPORT	-0.0488321 (0.0428284)
_cons	-0.0117681 (0.0197688)

---

Prueba de Breush- Pagan

F(4,98) = 10.96	Prob > F = 0.0000
-----------------	-------------------

\*p<0.1; \*\*p<0.05;\*\*\* p<0.01

Fuente: Elaboración propia

De esa forma, para los resultados obtenidos las variables que afectan al crecimiento económico son el tráfico de mercancías en los puertos marítimos de los países, inversión en investigación y desarrollo, capital humano y apertura comercial, para los países que conforman la muestra en el periodo analizado.

### 3.7.3. Modelo de Efectos Aleatorios

El modelo de efectos aleatorios parte del supuesto que la heterogeneidad no observable de los países no se encuentra correlacionada con aquellas variables que se han trabajado en la matriz de variables explicativas, por lo que la correlación entre ambas es igual a cero.

Otra diferencia que se encuentra al aplicar el modelo de efectos aleatorios es que, en la especificación del MEF, donde  $\alpha_i$  es una variable fija.

Sin embargo, para la aplicación del modelo de efectos aleatorios (MEA) se considera que  $\alpha_i$  ya no es un valor que es fijo para cada país y que dicho factor se mantenga constante en el tiempo para esos mismos países; sino que, ahora se considera una variable aleatoria, con valor esperado igual a  $\alpha_j$  y varianza diferente de cero. Con ello, la especificación del modelo queda representado por

$$Y_{it} = \alpha_i + X_{it}\beta + u_{it} \quad (7)$$

Donde  $\alpha_i$  es una variable aleatoria, lo que debería derivar en un estimador más eficiente que el del modelo de efectos fijos por el efecto de la varianza de la estimación, pero a su vez, resulta menos consistente que el MEF, lo que quiere decir que el MEA puede ser más exacto en calcular el valor del parámetro, pero puede presentarse un problema de sesgo mayor al del modelo de efectos fijos.

Los resultados se observan en la Tabla 6, donde el valor probabilístico de la prueba de wald  $\chi^2(7) = 36.03$  es menor al 5 % de significancia estadística, por lo que al menos una variable es estadísticamente significativa.

Se observa que la variable desempleo es estadísticamente significativa, mientras que el resto de las variables son estadísticamente no significativas. En cuanto a la interpretación del resultado, si el desempleo aumenta en un punto porcentual para los países analizados, el crecimiento económico se incrementa en 0.05435 %, aproximadamente en promedio para los países analizados. En conclusión, los principales determinantes que afectan al crecimiento económico corresponden únicamente a la variable desempleo.

**Tabla 5**  
*Estimación Modelo de Efectos Aleatorios*

Número de observaciones	=	110
Prob > F	=	0
Wald $\chi^2(7)$	=	36.03
Prob > $\chi^2$	=	0
R - Squared within	=	0.0028
R - Squared between	=	0.949
Overall	=	0.261

Variable Dependiente	Estimación
PBI	Efectos Aleatorios
Variables Independientes	
LnFreight	0.0006452 (0.0007015)
RD	0.0057661 (0.0049715)
HC	-0.0139823 (0.0116388)
UNEMPL	0.0005435*** (0.0001333)
POP	0.003901 (0.0040929)
OPEN	-0.0000581* (0.0000336)
TRANSPORT	-0.0341202

	(0.0360395)
_cons	-0.0041602
	(0.0141225)

\*p<0.1; \*\*p<0.05;\*\*\* p<0.01

Fuente: Elaboración propia

#### 3.7.4. Prueba de Breush-Pagan y Hausman

Al momento de aplicar los modelos de efectos fijos y el modelo de efectos aleatorios, se debe aplicar la prueba de Breusch-Pagan cuyo objetivo es mostrar si aquellos efectos que no son observables pueden preferirse al modelo POOL de datos, a través de la comparativa de los modelos de efectos fijos y aleatorios con respecto al modelo POOL.

De esa forma, en la Tabla 5 se presenta la prueba F de Breusch-Pagan, donde el valor del estadístico es  $F(4;98) = 10.96$ , en tanto que la hipótesis nula del test nos indica que la varianza del efecto no observable es igual a cero; y en el caso de aceptar dicha hipótesis nula, se estaría trabajando con el estimador proveniente del modelo POOL, en cambio, si no se acepta, se debe utilizar el estimador que proviene de la técnica de Mínimos Cuadrados Generalizados.

En línea con el párrafo anterior, se observa que el valor probabilístico es menor a 5 %, lo que quiere decir que no aceptamos la hipótesis nula del test, por lo tanto, el estimador proveniente del modelo de efectos fijos es preferible al estimador proveniente del MCO

Por el contrario, cuando se aplicó la misma prueba en la Tabla 7 modificada para el modelo de efectos aleatorios, se observa que se acepta la hipótesis nula, lo cual significa que el modelo adecuado para trabajar es el modelo POOL en comparación con el modelo de efectos aleatorios.

Sin embargo, se realizará la prueba de Hausman, el cual, bajo su formulación, permite comparar las estimaciones obtenidas para el modelo de efectos fijos y aleatorios. Con ello, la hipótesis nula del test viene dada por

$$H_0: cov(X_{it}, u_{it}) = 0, \quad (8)$$

donde si se acepta dicha hipótesis, eso quiere decir que se encuentran diferencias sistémicas, por lo que es preferible trabajar con el estimador proveniente del modelo de efectos aleatorios. En caso no se acepte la hipótesis nula, y asegurando que la

especificación es correcta, se presentará el escenario donde aún existe correlación entre la perturbación y los regresores, lo cual es un supuesto del modelo de efectos fijos, y ese sería el escogido para trabajar en lugar del modelo de efectos aleatorios.

Los hallazgos se presentan en la Tabla N°7, donde el valor probabilístico del chi cuadrado es menor a 5 %, lo que quiere decir que existe correlación entre la perturbación y los regresores, por lo tanto, el estimador obtenido por el modelo de efectos fijos es preferible al estimador obtenido por efectos aleatorios, ya que este último modelo plantea como supuesto lo sostenido en la hipótesis nula del test.

### **Tabla 6**

*Prueba de Breusch-Pagan para modelo de efectos aleatorios*

Var (u) = 0
chibar2 (01) = 0.00
Prob > chibar2 = 1.0000

Fuente: Elaboración propia

De esa forma, el modelo trabajado en la presente investigación corresponde a la estimación por efectos fijos, ya que por el test de Hausman se escogió por encima del modelo de efectos aleatorios, y dado el test de Breusch-Pagan, el estimador obtenido por el modelo de efectos fijos es preferible al estimador del modelo POOL.

### **Tabla 7**

*Prueba de Hausman*

H0: diferencia en coeficientes no sistemática		
chi 2 (7)	=	46.73
Prob>chi 2 =	=	0

Fuente: Elaboración propia

### 3.7.5. Tests para identificar inconvenientes en el modelo

Dado los resultados en las pruebas de Breusch-Pagan y el test de Hausman, se procede a trabajar el modelo de efectos fijos, donde se comenzará con la detección del problema de heterocedasticidad.

En el Tabla 9 se aplicó la prueba de Wald para detectar la presencia de heterocedasticidad en un modelo de efectos fijos, donde la hipótesis nula es que hay homocedasticidad, y el valor probabilístico al ser menor a 5 %, no acepta dicha hipótesis, lo que quiere decir que existe evidencia para afirmar que se encuentra un problema de heterocedasticidad.

#### **Tabla 8**

*Prueba de Wald modificada para heterocedasticidad grupal*

HO: $\sigma^2(i) = \sigma^2$ for all I		
chi 2 (5)	=	89.98
Prob > chi 2	=	0.0000

Fuente: Elaboración propia

El modelo corregido mediante la corrección robusta de White se presenta en Tabla 10; luego, se procede a aplicar la prueba de wooldrige que es un test de autocorrelación para panel data, donde la hipótesis nula es que no se presenta un proceso auto regresivo de primer orden. Los resultados se muestran en la Tabla 9, donde para el nivel de significancia de 5 %, el valor probabilístico es 52.62 %, lo que quiere decir que si se acepta la hipótesis nula sobre la no presencia de un proceso autoregresivo de orden 1. Con ello, el modelo final sobre el cual se interpretará los resultados corresponde a la estimación obtenida en la Tabla 10.

**Tabla 9***Estimación del Modelo de Efectos Fijos – Corrección de Heterocedasticidad*

Número de observaciones	=	110
R - Squared within	=	0.2396
R - Squared between	=	0.0959
Overall	=	0.0022

Variable Dependiente	Estimación
PBI	Efectos Fijos Corregido
Variables Independientes	
LnFreight	0.0045274*** (0.0008356)
RD	0.025013** (0.0074417)
HC	-0.0886047** (0.0292676)
UNEMPL	-0.0005295 (0.0004211)
POP	-0.0087576** (0.0025555)
OPEN	0.0001549** (0.0000462)
TRANSPORT	-0.0488321 (0.0677019)
_cons	-0.0117681 (0.0073653)

\*p&lt;0.1; \*\*p&lt;0.05;\*\*\* p&lt;0.01

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 10***Test de Autocorrelación de Wooldridge*

HO: sin autocorrelación de primer orden		
F( 1, 4 )	=	0.481
Prob > F	=	0.5262

Fuente: Elaboración propia

**Limitaciones de la investigación:**

- La principal limitación en la investigación fue la falta de recursos para trabajar una metodología compleja, que implica usar un panel data dinámico, motivo por el cual, se optó por una metodología de panel data estático.
- Además, durante el proceso de recolección de los datos, se encontró como limitante la disponibilidad de la data de capital humano, expresado como la población de 25 a 64 años con formación universitaria o técnica; por lo cual, se tuvo la necesidad de recurrir a la elección de la variable -recomendada por el paper base- índice de desarrollo humano.

**Capítulo IV. Conclusiones y recomendaciones.**

El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo determinar el efecto del tráfico de carga de los puertos marítimos sobre el crecimiento económico de los países Perú, México, Chile, Colombia y Ecuador durante el periodo 2001 a 2022. En ese sentido, la variable tratada resultó ser significativa para el modelo, con un p-value de 0.06, lo cual nos indica que el tráfico de carga marítima, consecuente con la presencia de puertos marítimos, tiene un efecto positivo en el crecimiento económico de las economías investigadas. A su vez, debido al beta estimador de 0.0045274 se conoce que este efecto es positivo y guarda una relación directa. Este resultado se vio respaldado por las bases

teóricas y revisión de la literatura. El efecto del tráfico de carga sobre el crecimiento económico se examina en el modelo y los resultados de la investigación muestran que la relación existe.

Adicionalmente, la variable explicativa de inversión en investigación y desarrollo se considera significativa debido a que presenta p-value de 0.028 y guarda una relación positiva directa de una beta de 0.025013. Quiere decir que cuando se incrementa en 1 % la inversión en investigación y desarrollo, el crecimiento económico se incrementa en 2.5013 %, la evidencia empírica respalda esta relación, según lo desarrollado por Romer por ejemplo.

Sin embargo, respecto a la variable índice de desarrollo humano (*proxy* del capital humano), se observa un resultado distinto al que respalda la revisión de la literatura. El coeficiente beta de la variable es negativo, -0.886047, lo cual indica una relación inversa con el crecimiento económico. Este resultado, muy probable, porque no se dispuso de la población (en %) de entre 25 y 64 años con educación terciaria, sino que se optó por recurrir a una variable *proxy*, cuya data está disponible como índice de desarrollo humano, como sugiere la literatura. Sin embargo, existen situaciones muy particulares donde la variable capital humano no se corresponde con lo que señala la literatura en base a la teoría de crecimiento endógeno. En ese respecto, las situaciones únicas pueden explicar esa falta de cumplimiento teórico. Otro punto en este sentido es el que se pueda utilizar una metodología que implique usar un análisis de panel data dinámico. Estas casuísticas nos ayudan a colegir la posibilidad de resultados diferentes a los esperados por la teoría económica. Asimismo, se presentan casos donde investigaciones se encuentran con estas mismas particularidades en estudios sobre la relación entre crecimiento económico y capital humano. Por ejemplo, Sael *et al.* (2019) examinan empíricamente la concordancia entre el crecimiento económico y el desarrollo del capital humano en Zimbabue en el período desde 1980 a 2015 y, en sus resultados se encontró que el desarrollo del capital humano, usando el *proxy* de gasto en educación tenía como resultado un efecto desfavorable sobre el crecimiento económico a lo largo del tiempo. Por lo tanto, la relación no era robusta. Y en el caso de la presente investigación se da un hallazgo semejante dado los hechos únicos mencionados. Sin embargo, aun así, la teoría sigue afirmando ampliamente la relación y efecto positivo entre el capital humano y el

crecimiento económico. Por ello, se propone un estudio a futuro que tome datos más actuales y que sean por ejemplo el número de estudiantes inscritos en un programa de estudios superiores, etc.

Por otro lado, en relación con las variables de control estudiadas, las variables significativas son población y apertura comercial con un beta estimador de  $-0.0087576$  y  $0.0001549$ , respectivamente. En ese sentido, se identifica que el aperturismo al comercio internacional presenta una correspondencia positiva con el crecimiento económico. Finalmente, de acuerdo con Mudronja (2020), este aperturismo comercial beneficia al crecimiento económico debido a que esta puede crear nuevos empleos y, ofrecer nuevas oportunidades para que las empresas locales puedan incrementar su productividad e innovación gracias a una mayor competencia.

## Referencias bibliográficas

- Abel, S., Mhaka, N., & Le Roux, P. (2019). Human capital development and economic growth nexus in Zimbabwe. *South African Business Review*. <https://www.ajol.info/index.php/sabr/article/view/191154>
- Aghion, P., & Howitt, P. (1992). A Model of Growth Through Creative Destruction. *Econometrica*, 60(2), 323-351. <https://doi.org/10.2307/2951599>
- ANALDEX. (2024). Retos que enfrentan los puertos colombianos. [https://www.analdex.org/wp-content/uploads/2024/01/20240110-Retos\\_que-enfrentan-los-puertos-colombianos.pdf](https://www.analdex.org/wp-content/uploads/2024/01/20240110-Retos_que-enfrentan-los-puertos-colombianos.pdf)

- Autoridad Portuaria Nacional. (2014). Concurso de proyectos integrales para la concesión del nuevo terminal de contenedores en el terminal portuario del Callao - Zona Sur. Lima.
- Barro, R. J. (1991). *Economic Growth in a Cross Section of Countries*. Quarterly Journal of Economics, 106: 407-443.
- Barro, R. J., Grilli, V., & Febrero, R. (1997). *Macroeconomía: Teoría y Política* (1a ed.). McGraw-Hill Interamericana de España.
- Barro, R. J., & Sala-i-Martin, X. (2004). *Economic Growth* (2nd ed.). MIT Press. <http://piketty.pse.ens.fr/files/BarroSalaIMartin2004Chap1-2.pdf>
- Bernal-Meza, R. (2015), "Alianza del Pacífico versus Alba y Mercosur: entre el desafío de la convergencia y el riesgo de la fragmentación de Sudamérica", *Pesquisa e Debate*, vol. 26, N° 1, São Paulo, Pontificia Universidad Católica de São Paulo.
- Biblioteca Nacional de Chile. (2023, 22 de diciembre). Ingreso de Ecuador a la Alianza del Pacífico: Impacto para Chile. Observatorio Asia Pacífico. <https://www.bcn.cl/observatorio/asiapacifico/noticias/ingreso-ecuador-alianza-del-pacifico-impacto-chile>
- Calderón, C. (s.f.). Los puertos de Perú núcleos de su desarrollo económico. <https://www.mapfreglobalrisks.com/gerencia-riesgos-seguros/articulos/puertos-peru-nucleos-desarrollo-economico/>
- CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe) (2014), Balance Preliminar de las Economías de América Latina y el Caribe, 2014 (LC/G.2632-P), Santiago. (s/f), "Perfil marítimo y logístico de América Latina y el Caribe".
- CEPAL (2023). El impacto socioeconómico del cambio demográfico: análisis. <https://www.cepal.org/es/enfoques/impacto-socioeconomico-cambio-demografico-analisis-comparativo-america-latina-caribe-la>
- Chirinos, R. (2007). Determinantes del crecimiento económico: Una revisión de la literatura existente y estimaciones para el período 1960-2000 [DT No. 2007-13]. Banco Central de Reserva del Perú.
- Coe, D. T., & Helpman, E. (1995). International R&D spillovers. *European Economic Review*, 39(5), 859-887.

- ComexPerú. (25 de agosto de 2023). Resultados de participación laboral y tasa de desempleo al primer trimestre de 2023. <https://www.comexperu.org.pe/articulo/resultados-de-participacion-laboral-y-tasa-de-desempleo-al-primer-trimestre-de-2023>
- Dirección General del Territorio Marítimo y de Marina Mercante. (2021). Anuario Estadístico de Puertos 2021 [PDF]. [https://www.directemar.cl/directemar/site/docs/20210630/20210630115907/aep\\_2021\\_baja.pdf](https://www.directemar.cl/directemar/site/docs/20210630/20210630115907/aep_2021_baja.pdf)
- Chen, Y., & Quang, H. (2018). Human Development Index and Its Impact on Economic Growth: The Case of Developing Countries. *Sustainability*, 10(12), 4618. [https://www.researchgate.net/publication/346114761\\_Human\\_development\\_index\\_impact\\_on\\_economic\\_growth](https://www.researchgate.net/publication/346114761_Human_development_index_impact_on_economic_growth)
- El Peruano (2024, 6 marzo). Chancay conectará con tres corredores viales y ferrocarril Lima-Barranca. Noticias | Diario Oficial el Peruano. <https://www.elperuano.pe/noticia/233693-chancay-conectara-con-tres-corredores-viales-y-ferrocarril-lima-barranca#:~:text=Tendr%C3%A1%20una%20inversi%C3%B3n%20total%20de,en%20diciembre%20del%20presente%20a%C3%B1o.>
- Frankel, J. A., & Romer, D. (1999). Does trade cause growth? *The American Economic Review*, 89(3), 379-399.
- Fratila, A., Gavril, I. A., Nita, S. C., & Hrebenciuc, A. (2021). *The Importance of Maritime Transport for Economic Growth in the European Union: A Panel Data Analysis*. *Sustainability*, 13, 7961. <https://doi.org/10.3390/su13147961>
- Freire-Seoane, M. J., López-Bermúdez, B., & de la Peña Zarzuelo, I. (2020). *The effects of maritime container transport on economic growth in the countries on the West coast of Latin America*. *CEPAL Review*. N° 130.
- Gestión, R. (2024, 6 febrero). *Inversión en infraestructura crecerá 11%: Estos proyectos la impulsarían*. Gestión. [https://gestion.pe/economia/inversion-en-infraestructura-crecera-11-estos-proyectos-la-impulsarian-en-2024-linea-2-del-metro-puerto-de-chancay-chavimochic-noticia/?ref=gesr#google\\_vignette](https://gestion.pe/economia/inversion-en-infraestructura-crecera-11-estos-proyectos-la-impulsarian-en-2024-linea-2-del-metro-puerto-de-chancay-chavimochic-noticia/?ref=gesr#google_vignette)

- Girón, A. (2015). "Zonas de Libre Comercio. ¿Un Camino para el desarrollo?", *Problemas del Desarrollo*, vol. 46, N° 180, Ámsterdam, Elsevier.
- Griffith, Rachel, Stephen Redding, and John Van Reenen. «Mapping the two faces of R&D: Productivity growth in a panel of OECD industries. » *Review of economics and statistics* 86, no. 4 (2004): 883-895.
- Grossman, G. M., & Helpman, E. (1991). *Innovation and growth in the global economy*. MIT Press.
- Gould, D., & Ruffin, R. (1992). *Human capital externalities, trade and economic growth*. Federal Reserve Bank of Dallas and the University of Houston.
- Gupta, P., & Mitra, A. (2017). *Human development and economic growth: Evidence from dynamic panel data*. *International Journal of Social Economics*, 44(7), 975-988.  
[https://www.researchgate.net/publication/328345799\\_Health\\_and\\_economic\\_growth\\_Evidence\\_from\\_dynamic\\_panel\\_data\\_of\\_143\\_years](https://www.researchgate.net/publication/328345799_Health_and_economic_growth_Evidence_from_dynamic_panel_data_of_143_years)
- Hernández, C. (2002). *La teoría del crecimiento endógeno y el comercio internacional*. Madrid. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=624592>
- Hernández Sampieri, R. (2014). *Metodología de la Investigación* (6.ª ed.). México D.F.  
[https://apiperiodico.jalisco.gob.mx/api/sites/periodicooficial.jalisco.gob.mx/files/metodologia\\_de\\_la\\_investigacion\\_-\\_roberto\\_hernandez\\_sampieri.pdf](https://apiperiodico.jalisco.gob.mx/api/sites/periodicooficial.jalisco.gob.mx/files/metodologia_de_la_investigacion_-_roberto_hernandez_sampieri.pdf)
- How much. (16 de Julio de 2018). *Descubra cuánto gasta su país en investigación y desarrollo*. Obtenido de Descubra cuánto gasta su país en investigación y desarrollo
- IDEXCAM. (2020). *Análisis comparativo de los principales puertos*. Lima.  
<https://www.camaralima.org.pe/wp-content/uploads/2020/06/An%C3%A1lisis-comparativo-de-los-principales-puertos-de-la-Costa-del-Pac%C3%ADfico-latinoamericano.pdf>
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (febrero de 2000). *METODOLOGÍA PARA EL CÁLCULO DE LOS NIVELES DE EMPLEO*. Metodologías Estadísticas.  
<https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/metodologias/empleo01.pdf>
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2023). *Perú: Indicadores del Mercado Laboral a nivel departamental y de principales ciudades 2022*. Lima.

- Instituto Nacional de Informática y Estadística. (2023). *PERÚ: Comportamiento de los Indicadores del Mercado Laboral a nivel Nacional y en 26 ciudades*. Lima.
- Isidro, Z., Gerardo, Á., & David, C. (2017). *Infraestructura portuaria y crecimiento*.
- Jones, C. I. (2000). *Introducción al crecimiento económico* (1ª ed.). Prentice-Hall
- Jones, C. (2015). *The facts of Economic Growth*. National Bureau of Economic  
[https://www.nber.org/system/files/working\\_papers/w21142/w21142.pdf](https://www.nber.org/system/files/working_papers/w21142/w21142.pdf)
- Jouili, T. (2016). *The Role of Seaports in the Process of Economic Growth*.
- Krugman, P. R. (1980). *Scale economies, product differentiation, and the pattern of trade*.  
 The American Economic Review, 70(5), 950-959.
- Krugman, P., & Wells, R. (2012). *Economics* (4th ed.). Worth Publishers.
- Krugman, P. R., Obstfeld, M., & Melitz, M. J. (2018). *Economía Internacional: Teoría y política*. Pearson Educación.
- Lamaignere (s.f.). *Principales puertos de carga en Chile para el transporte marítimo de mercancías*.  
<https://lamaignere.com/es/noticias/ficha/principales-puertos-de-carga-en-chile-para-el-transporte-maritimo-de-mercancias>
- LEE, S.-W.; D.-W. SONG, y C. DUCRUET (2008), «*A tale of Asia's world ports: The spatial evolution in global hub port cities*», *Geoforum*, 39: 372-385.
- López, S. (2022). *Análisis del sector portuario en Perú*.  
<https://www.icex.es/content/dam/es/icex/oficinas/065/documentos/2022/04/documentos-anexos/DOC2022905005.pdf>
- Lozano, A., Danna, K. (2020). *Impacto del transporte marítimo de China y Estados Unidos, coyuntura de Colombia en el comercio internacional*.  
<http://repositorio.uan.edu.co/handle/123456789/4677>
- Lucas, R. E. (1988). *On the Mechanics of Economic Development*. *Journal of Monetary Economics*, 22(1), 3-42. [https://doi.org/10.1016/0304-3932\(88\)90168-7](https://doi.org/10.1016/0304-3932(88)90168-7)
- Lucena, R. (2006). *COMERCIO INTERNACIONAL Y CRECIMIENTO ECONÓMICO UNA PROPUESTA PARA LA DISCUSIÓN*. Obtenido de  
<https://www.redalyc.org/pdf/543/54302006.pdf>
- Maddison, A. (1991). *Dynamic forces in capitalist development: A long-run analysis*. Oxford University Press, New York.
- Mankiw, N. G. (2014). *Principles of Economics* (7th ed.). Cengage Learning.

- Mardones, I. (2022). *PUERTO CHANCAY EN PERÚ Y SU IMPACTO GEOPOLÍTICO EN CHILE*. <https://athenalab.org/wp-content/uploads/2022/03/D15-Puerto-Chancay.pdf>
- Molina Vásquez, P. C. (2019). Impacto de la infraestructura portuaria en el crecimiento económico de: Huari, Lima, La Libertad, Chavín y Grau del 2004 al 2016. [https://repositorio.urp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14138/2434/ECO\\_T030\\_70321146\\_T%20%20MOLINA%20VÁSQUEZ%20PEDRO%20CÉSAR.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.urp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14138/2434/ECO_T030_70321146_T%20%20MOLINA%20VÁSQUEZ%20PEDRO%20CÉSAR.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Mudronja, G., Jugovic, A., & Skalamera, D. (2020). *Seaports and Economic Growth: Panel Data Analysis of EU port regions*. Rijeka.
- Musso, E.; Ferrari, C., y Benacchio, M. (2006). *Port Investment: Profitability, Economic Impact and Financing*. *Research in Transportation Economics*, 16: 171-218.
- Neves, R.A.F., Lopes, A., Naveira, C. et al. (2022) *Socio-economic impacts of a maritime industrial development area (MIDA) model in Latin America: the case of the Açú Port-Industrial Complex*. *WMU J Marit Affairs* 21, 351–368. <https://doi.org/10.1007/s13437-021-00261-z>
- Oner, C. (2010) *¿Qué constituye el empleo?* *Finanzas y desarrollo*. <https://www.imf.org/external/pubs/ft/fandd/spa/2010/09/pdf/basics.pdf>
- OMC Transporte marítimo. (2024) [https://www.wto.org/spanish/tratop\\_s/serv\\_s/transport\\_s/transport\\_maritime\\_s.htm#:~:text=Calificado%20a%20menudo%20de%20%22alma,del%20volumen%20del%20comercio%20mundial.](https://www.wto.org/spanish/tratop_s/serv_s/transport_s/transport_maritime_s.htm#:~:text=Calificado%20a%20menudo%20de%20%22alma,del%20volumen%20del%20comercio%20mundial.)
- Peruano, E. (11 de enero de 2024). *Mega puerto de Chancay dinamizará economía y generará mucho más empleo*. <https://www.elperuano.pe/noticia/233195-megapuerto-de-chancay-dinamizara-economia-y-generara-mucho-mas-empleo>
- Park & Seo (2016). “*The impact of seaports on the regional economies in South Korea: Panel evidence from the augmented Solow model*.” [https://pure.coventry.ac.uk/ws/files/10717121/CURVE\\_The\\_impact\\_of\\_seaports\\_on\\_the\\_regional\\_economies\\_in\\_South\\_Korea\\_panel\\_Jin\\_Suk\\_PARK\\_and\\_Young\\_Joon\\_SEO.pdf](https://pure.coventry.ac.uk/ws/files/10717121/CURVE_The_impact_of_seaports_on_the_regional_economies_in_South_Korea_panel_Jin_Suk_PARK_and_Young_Joon_SEO.pdf)
- Pilott Marine. “*5 Puertos Marítimos Más Importantes de Ecuador*.” Pilott Marine. <https://pilottmarine.com/5-puertos-maritimos-importantes-ecuador/>.

- Programa de Desarrollo de las Naciones Unidas. (2020). *CÁLCULO DE LOS ÍNDICES DE DESARROLLO HUMANO – PRESENTACIÓN GRÁFICA*.
- Ranis, G., Stewart, F., & Ramirez, A. (2000). *Economic growth and human development. World Development*, 28(2), 197-219. [https://www.researchgate.net/publication/24119544\\_Economic\\_Growth\\_and\\_Human\\_Development\\_-](https://www.researchgate.net/publication/24119544_Economic_Growth_and_Human_Development_-)
- RICARDO, David (1817): *Principios de economía política y tributación*; versión en español del Fondo de Cultura Económica, México, 1959.
- Rodríguez, P. A., & Crescenzi, R. (2008). *Research and development, spillovers, innovation systems and the genesis of regional growth in Europe. Regional Studies*, 42(1), 51-67. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00343400701654186>
- Romer, P. M. (1990). "Endogenous Technological Change." *Journal of Political Economy*, 98(5), S71-S102.
- Romer, P. M. (1986). *Increasing returns and long-run growth. Journal of Political Economy*, 94(5), 1002-1037. <https://doi.org/10.1086/261420>
- Ruffin, R. (1993). *Endogenous Growth and International Trade*. Federal Reserve Bank of Dallas and University of Houston.
- Samuelson, P. A., & Nordhaus, W. D. (2010). *Macroeconomía* (19ª ed.). McGraw-Hill.
- Secretaría General de Comunicación de la Presidencia. (2022, 26 de enero). *Ecuador está cada vez más cerca de la adhesión a la Alianza del Pacífico con el respaldo de sus miembros*. <https://www.comunicacion.gob.ec/ecuador-esta-cada-vez-mas-cerca-de-la-adhesion-a-la-alianza-del-pacifico-con-el-respaldo-de-sus-miembros/>
- Sen, A. (1999). *Development as Freedom*. Oxford University Press.
- SENACE. (2003). *Ley del Sistema Portuario Nacional*. Lima. <https://www.senace.gob.pe/wp-content/uploads/filebase/senacenormativa/NAS-4-11-01-LEY-27943.pdf>
- Shan, J.; Yu, M.; Lee, C.Y. *An empirical investigation of the seaport's economic impact: Evidence from major ports in China. Transp. Res. Part E Logist. Transp. Rev.* 2014, 69, 41–53.

- <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1366554514000799?vi%3Dihub>
- Smith, A. (1776). *La Riqueza de las Naciones*. Obtenido de <https://web.seducoahuila.gob.mx/biblioweb/upload/1%20La%20riqueza%20de%20las%20Adam%20Smith.pdf>
- Solow, R. M. (1956). *A Contribution to the Theory of Economic Growth*. *The Quarterly Journal of Economics*, 70(1), 65-94. <https://doi.org/10.2307/1884513>
- Spda, W., & Spda, W. (2024, 5 enero). Megapuerto de Chancay: impactos ambientales y sociales | SPDA Actualidad Ambiental. SPDA Actualidad Ambiental |. <https://www.actualidadambiental.pe/megapuerto-de-chancay-impactos-ambientales-y-sociales/>
- Stiglitz, J. E., Sen, A., & Fitoussi, J.-P. (2010). *Mismeasuring Our Lives: Why GDP Doesn't Add Up*. The New Press.
- Swan, T. W. (1956). Economic Growth and Capital Accumulation. *Economic Record*, 32(2), 334-361. <https://doi.org/10.1111/j.1475-4932.1956.tb00434.x>
- Villagra, M. E. (junio de 2023). Megapuerto de Chancay: Repercusiones en el Comercio Sudamericano e impacto Geoestratégico. *Seguridad y Poder terrestre*, II, 75-86. doi:<https://doi.org/10.56221/spt.v2i2.28>
- Vista de impacto económico por la construcción del mega puerto de Chancay y sus beneficios para el Perú. (2023). <http://209.45.53.134/ejs/index.php/admajorem/article/view/70/68>.
- Wacziarg, R., & Welch, K. H. (2008). Trade liberalization and growth: New evidence. *The World Bank Economic Review*, 22(2), 187-231.

## ANEXOS

### ANEXO 1 – Lista y explicación de las variables

Variable Dependiente	Descripción	Formulación	Años	Periodicidad	Fuentes
----------------------	-------------	-------------	------	--------------	---------

GDPpc	Producto Bruto Interno per cápita	Tasa de crecimiento	2001-2022	Anual	Banco Mundial
<b>Variable Independientes</b>	<b>Descripción</b>	<b>Formulación</b>	<b>Años</b>	<b>Periodicidad</b>	<b>Fuentes</b>
Freight	Tráfico de carga en los puertos marítimos	Toneladas	2001-2022	Anual	GOB PERÚ, MEX, COL, ECU, CHI
RD	Inversión en investigación y desarrollo	Porcentaje del PBI	2001-2022	Anual	Banco Mundial
IDH*	Capital Humano	Índice de desarrollo Humano	2001-2022	Anual	Organización de la Naciones Unidas
<b>VARIABLES DE CONTROL</b>	<b>Descripción</b>	<b>Formulación</b>	<b>Años</b>	<b>Periodicidad</b>	<b>Fuentes</b>
UNEMPL	Tasa de desempleo	Porcentaje % de desempleados en la fuerza laboral total	2001-2022	Anual	Banco Mundial
POP	Población	Tasa de crecimiento de la población	2001-2022	Anual	Banco Mundial, INEI
OPEN	Apertura Comercial	Porcentaje de exportaciones e importación del PBI	2001-2022	Anual	Autoridades Portuarias Nacionales
TRANSP	Inversión en infraestructura de transporte	Porcentaje del PBI	2001-2022	Anual	INFRALATAM

\*Según el modelo propuesto por Mudronja, Jugovic y Skalamera-Alilivic está variable inicialmente es capital humano, sin embargo, hemos tomado como *proxy* el índice de desarrollo humano.

Elaboración propia

*ANEXO 2 – Prueba Breusch – Pagan del multiplicador lagrangiano para efectos aleatorios.*

$$\text{PBI [id 1 , t ]} = \text{Xb} + \text{u [id 1 , t ]} + \text{e [id 1 , t ]}$$

Resultados Estimados:

	VAR	SD = Sqrt (Var)
PBI	0.000023	0.004792
e	0.000013	0.0036113
u	0	0

*Test:*                   Var (u) = 0  
                               chibar2 (01) = 0.00  
                               Prob > chibar2  
                               =1.0000

## ANEXO 3 – Prueba Hausman

	COEFICIENTES		(b-B)	sqrt(diag(V_b- V_B))
	(b)	(B)		
	MEF	MEA	Difference	S.E.
LnFreight	0.0045274	0.0006452	0.0038822	0.0014632
RD	0.025013	0.0057661	0.019247	0.003442
HC	-0.088605	-0.013982	-0.074623	0.0262748
UNEMPL	-0.00053	0.0005435	-0.00103	0.0002734
POP	-0.008758	0.003901	-0.012659	0.0076401
OPEN	0.0001549	-5.81E-05	0.000213	0.0000482
TRANSPORT	-0.048832	-0.03412	-0.014712	0.0231391

Test: H0: diferencia en  
coeficientes no sistemática

$$\begin{array}{rcl} \text{chi}^2(7) & = & (b-B)' [(V_b- \\ & & V_B)^{-1}] (b-B) \\ & = & 46.73 \\ \text{Prob} > \text{chi} & = & 0 \\ 2 & = & \end{array}$$