



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
FACULTAD DE INGENIERÍA ECONÓMICA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA ECONÓMICA



**ANÁLISIS DE LOS FACTORES DETERMINANTES QUE
INFLUYEN EN LA EXPORTACIÓN DE
ZINC EN EL PERÚ, PERIODO 2000-2018.**

TESIS

PRESENTADA POR:

Bach. ALBERTO ALVARADO SOLIS

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO ECONOMISTA

PUNO – PERÚ

2022



DEDICATORIA:

Esta tesis está dedicada en primer lugar a mi familia, mi madre y mis hermanos, también la dedico a los jurados dictaminadores y a mi asesor de tesis y a toda aquella persona que encuentre la información presente en este trabajo, útil y práctica.



AGRADECIMIENTO:

Agradezco a mis padres ya que sin ellos no hubiera sido posible lograr nada de lo que conseguí hasta ahora, agradezco a todos los docentes de la Facultad de Ingeniería Económica que pusieron todo su esfuerzo para formar un profesional probo y útil para esta sociedad.



ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTO	
ÍNDICE GENERAL	
ÍNDICE DE FIGURAS	
ÍNDICE DE TABLAS	
ÍNDICE DE ACRÓNIMOS	
RESUMEN	10
ABSTRACT.....	11

CAPITULO I

INTRODUCCIÓN

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.	12
1.2. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN:.....	14
1.2.1. OBJETIVO GENERAL:	14
1.2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS:	14

CAPITULO II

REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. ANTECEDENTES.....	15
2.2. MARCO TEÓRICO.....	18
2.2.1. COMERCIO INTERNACIONAL:	18
2.2.2. FACTORES DETERMINANTES DE LAS EXPORTACIONES:	19
2.2.3. COMERCIALIZACIÓN EN EL MERCADO INTERNACIONAL DE UN BIEN ÚNICO.....	24
2.2.4. MODELO MACROECONÓMICO DE EXPORTACIONES:.....	27
2.3. MARCO CONCEPTUAL.....	31
2.4. HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN.....	37
2.4.1. HIPÓTESIS GENERAL:	37
2.4.2. HIPÓTESIS ESPECÍFICAS:	37



CAPITULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN.	38
3.1.1. DESCRIPTIVO:	38
3.1.2. CAUSAL:	38
3.2. MATERIALES DE INVESTIGACIÓN.	39
3.2.1. MUESTRA:	39
3.2.2. FUENTES DE INFORMACIÓN:	39
3.2.3. DATOS:	40
3.2.4. IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES:	40
3.2.5. MODELO GENERAL:	40
3.2.6. TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS:	43
3.3. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.	44
3.3.1. OBJETIVO ESPECÍFICO N° 1:	44
3.3.2. OBJETIVO ESPECÍFICO N° 2:	44

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. HECHOS ESTILIZADOS.	59
4.1.1. COMPORTAMIENTO DE LAS EXPORTACIONES TRADICIONALES EN EL PERÚ:	59
4.1.2. EVOLUCIÓN DE LAS EXPORTACIONES Y PRODUCCIÓN DE ZINC EN EL PERÚ, PERIODO 2000-2018:	61
4.1.3. EXPORTACIONES REGIONALES DE ZINC:	65
4.1.4. TRATADOS DE LIBRE COMERCIO DEL PERÚ:	67
4.2. COMPORTAMIENTO DE LAS VARIABLES MACROECONÓMICAS.	69
4.2.1. COMPORTAMIENTO DEL PRECIO INTERNACIONAL DEL ZINC: ...	72
4.2.2. COMPORTAMIENTO DE LOS TÉRMINOS DE INTERCAMBIO:	73
4.2.3. COMPORTAMIENTO DEL TIPO DE CAMBIO REAL BILATERAL:	77
4.2.4. COMPORTAMIENTO DEL PBI DE LOS PAÍSES DESTINO:	78
4.2.5. ESTADÍSTICAS DESCRIPTIVAS DE LAS VARIABLES:	81



4.2.6. CORRELACIÓN DE LAS VARIABLES:	82
4.3. VARIABLES MACROECONÓMICAS QUE MEJOR EXPLICAN LAS EXPORTACIONES DE ZINC DEL PERÚ.	83
4.3.1. CONTRASTE DE RAÍCES UNITARIAS DE LAS VARIABLES MACROECONÓMICAS:	83
4.4. RELACIONES A LARGO PLAZO ENTRE LAS EXPORTACIONES DE ZINC Y LAS VARIABLES INDEPENDIENTES.	88
4.4.1. MODELO DE LARGO PLAZO DE LAS EXPORTACIONES DE ZINC:	88
4.4.2. NUMERO DE REZAGOS ÓPTIMOS DEL VAR.	91
4.4.3. ANÁLISIS DE COINTEGRACION MULTIVARIADA DE JOHANSEN.	92
4.4.4. COEFICIENTE DE AJUSTE.....	93
4.5. EXPORTACIONES NACIONALES DE ZINC FRENTE A OTRAS EXPORTACIONES TRADICIONALES.....	94
4.6. DISCUSIÓN.	95
V. CONCLUSIONES.....	98
VI. RECOMENDACIONES	100
VII. REFERENCIAS.....	101
ANEXOS.....	105

ÁREA : POLÍTICAS PUBLICAS

TEMA: NEGOCIOS Y COMERCIO INTERNACIONAL

FECHA DE SUSTENTACIÓN: 11 de enero de 2022.



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Efectos de un aumento en la demanda extranjera	20
Figura 2: Efecto de la caída del precio en las exportaciones tradicionales.....	21
Figura 3: Efecto dinámico de una caída de la balanza comercial	22
Figura 4: Curva de demanda de exportación	24
Figura 5: Curva de oferta de exportación.	25
Figura 6: Equilibrio mundial en el mercado internacional	26
Figura 7: Producción mundial de zinc en el año 2018.....	31
Figura 8: Exportaciones tradicionales para el periodo 2000-2018	61
Figura 9: Producción nacional de Zinc 2000-2018.....	62
Figura 10: Producción nacional de Zinc por empresa.	63
Figura 11: Reservas mundiales de zinc al 2018.....	64
Figura 12: Exportación anual de zinc 2000-2018	65
Figura 13: Evolución de las exportaciones de zinc Ancash.....	66
Figura 14: Evolución de las exportaciones de zinc Junín	66
Figura 15: Evolución de las exportaciones de zinc Pasco	67
Figura 16: Evolución del precio del Zinc en logaritmos.	70
Figura 17: Evolución de LPBI en logaritmos.	70
Figura 18: Evolución de TCR en logaritmos	71
Figura 19: Evolución de LTI en logaritmos.....	71
Figura 20: Evolución del precio internacional del zinc	73
Figura 21: Evolución de los términos de intercambio	77
Figura 22: Variación del Tipo de cambio real	78
Figura 23: Crecimiento PBI China	79
Figura 24: Crecimiento PBI España.	79



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Especificación de variables	40
Tabla 2: Medidas de tendencia central de variables	81
Tabla 3: Matriz de correlación de variables.....	82
Tabla 4 : Test de raíces unitarias en niveles y estacionariedad.....	85
Tabla 5: Test de raíces unitarias en primeras diferencias y estacionariedad.....	87
Tabla 6: Estimación del modelo de largo plazo.....	88
Tabla 7: Selección de rezago óptimo	91
Tabla 8: Análisis de cointegración de Johansen	92
Tabla 9: Coeficientes de cointegración normalizados del modelo	93



ÍNDICE DE ACRÓNIMOS

BCRP	: Banco Central de Reserva del Perú.
INEI	: Instituto Nacional de Estadística e Informática.
MINCETUR	: Ministerio de Comercio Exterior y Turismo.
MINEM	: Ministerio de Energía y Minas.
TCR	: Tipo de Cambio Real.
TI	: Términos de Intercambio.
PBI	: Productor Bruto Interno.
MCO	: Mínimos Cuadrados Ordinarios.
BM	: Banco Mundial.
SNMPE	: Sociedad Nacional de Minera, Petróleo y Energía.



RESUMEN

En este trabajo de investigación se analizó el comportamiento dinámico de las exportaciones de zinc del Perú y las variables macroeconómicas que afectan a dichas exportaciones para el periodo 2000.T1-2018.T4, para lo cual se buscó cuantificar los resultados mediante un modelo econométrico establecido, mostrando las variables que influyen en las exportaciones de zinc nacionales y cuál es el impacto que tienen las variaciones porcentuales de estas variables sobre las exportaciones de zinc; también se analizó el comportamiento dinámico de las exportaciones de zinc en el Perú para el periodo 2000-2018, explicando las variaciones que se presentaron año tras año. Las variables independientes para el modelo que se hace mención en este trabajo son las siguientes: Valor de las Exportaciones de zinc (medido en millones de dólares), términos de Intercambio, precio internacional del zinc, tipo de cambio real y producto bruto interno de los países destino. Para cumplir con los objetivos, se procedió a utilizar el enfoque de raíces unitarias como Dickey Fuller aumentado, la metodología multivariada de Johansen y el uso de la estadística descriptiva. Los resultados muestran que las exportaciones de zinc han tenido una evolución positiva durante el periodo 2000-2018, se contrastó que el comportamiento dinámico que se presenta en la cantidad de zinc exportada en el Perú para el periodo dado tienen su explicación en los términos de intercambio y el PBI de los países destino, ambos influenciados por los TLC, y la demanda mundial de zinc, afectada en gran parte por el precio internacional del zinc; en tanto, las variables macroeconómicas que tienen un mayor impacto en las exportaciones de zinc resultaron ser el precio internacional del zinc, términos de intercambio y el tipo de cambio real.

Palabras claves: Exportaciones, zinc, precio internacional, términos de intercambio, modelo econométrico.



ABSTRACT

In this research work, the dynamic behavior of zinc exports from Peru and the macroeconomic variables that affect said exports for the period 2000.Q1-2018.Q4 were analyzed, for which we sought to quantify the results using an established econometric model, showing the variables that influence national zinc exports and what is the impact that the percentage variations of these variables have on zinc exports; The dynamic behavior of zinc exports in Peru for the period 2000-2018 was also analyzed, explaining the variations that occurred year after year. The independent variables for the model mentioned in this work are the following: Value of zinc exports (measured in millions of dollars), terms of trade, international price of zinc, real exchange rate and gross domestic product of the destination countries. To meet the objectives, we proceeded to use the unit roots approach as Dickey Fuller augmented, the Johansen multivariate methodology approach and the use of descriptive statistics. The results show that zinc exports have had a positive evolution during the period 2000-2018, it is contrasted that the dynamic behavior that occurs in the quantity of zinc exported in Peru for the given period has its explanation in the terms of trade and the GDP of the destination countries, both influenced by the FTAs, and the world demand for zinc, largely affected by the international price of zinc; Meanwhile, the macroeconomic variables that have the greatest impact on zinc exports were the international price of zinc, terms of trade, and the real exchange rate.

Keywords: Zinc, exports, international price, terms of trade, econometric model.



CAPITULO I

INTRODUCCIÓN

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

El Perú es en gran parte un país exportador tradicional, la extracción y la exportación de estos minerales son un factor determinante para el crecimiento económico del Perú, es sabido que nuestro país es uno de los principales productores de plata, cobre y zinc; así mismo el Perú es el segundo productor mundial de zinc y está en tercer lugar en las reservas naturales de este mineral en cuestión, de hecho las exportaciones de oro, cobre y zinc representaron aproximadamente la mitad de los ingresos por exportación del Perú en el año 2017. (BCRP, 2017).

La extracción de zinc en el Perú se remonta a la época pre colonial, mucho tiempo atrás de la llegada de los españoles que comenzaron a extraer riquezas de los Andes centrales, de este modo se creó La Oroya, la primera refinería moderna de zinc en Perú, que comenzó a operar en 1922, y para fines del siglo XX el Perú se había convertido en uno de los principales productores de este metal en el mundo.

En el 2017, el Perú produjo 1.47 millones de toneladas de zinc, un 10.2% más que los 1.3 millones de toneladas de producción de este metal en el 2016; el sector minero dirigido al zinc en el Perú se ha beneficiado gracias al aumento de precio por tonelada de este metal en el mercado internacional, tan es así que en el año 2016 y 2017 este mineral fue el mejor en la Bolsa de Metales de Londres. (MINEM, 2017)

Las exportaciones nacionales de zinc se han incrementado sistemáticamente en los últimos años y teniendo en cuenta que la cantidad exportada de zinc en el Perú en miles de toneladas para el año 2017 ascendió a 2071.055, un aumento aproximado de



11.7 % respecto del año 2016, cabe destacar que el Perú fue el primer exportador global de zinc desde el año 2016 en adelante, expresando la cantidad de exportación de zinc en millones de dólares americanos se tiene un valor aproximado de 2006.4 para el año 2017 lo que significa que hubo un incremento de 67.8% en valor exportado en comparación con el año 2016 en el cual el valor fue 1196.5. (BCRP, 2017).

En cuanto a nivel regional, los datos nos muestran que aproximadamente el 70% de la producción nacional de zinc en el año 2018 es debido a las regiones de Ancash, Junín y Pasco, en las cuales se encuentran las empresas productoras Antamina, Volcan y Nexa respectivamente, y de toda esta producción de zinc aproximadamente el 87% es exportado principalmente a países como China, Corea del Sur y España. (SNMPE, 2018).

Dado este contexto, es de suma importancia tener un estudio que analice cuales son los factores que determinan las exportaciones de zinc en el Perú para el periodo dado, de esta forma se tendrá un mejor entendimiento de la dinámica de la exportación de zinc, ya que el tipo de estudio es causal, se analizara como variable dependiente las exportaciones de zinc y como variables independientes; el Producto Bruto Interno (PBI) de los países de destino, precio internacional del zinc, tipo de cambio real bilateral y los términos de intercambio. Para el análisis de los datos recopilados se utilizara la metodología de de cointegración de Johansen, el modelo de corrección de errores (MEC) y la función de impulso respuesta para alcanzar los objetivos de esta investigación, usando el Software Eviews 9. Así también se tomará datos trimestrales recopilados del Banco Central de Reserva del Perú (BCRP), Ministerio de Energía y Minas (MINEM) Ministerio de Comercio Exterior y Turismo (MINCETUR), Federal Reserve (FED), London Metal Exchange (LME) y TradeMap.



Teniendo en cuenta la información anterior se plantea las siguientes interrogantes.

PROBLEMA GENERAL:

¿Cuáles son las principales variables económicas que mejor explican la exportación de zinc en el Perú para el periodo 2000-2018?

PROBLEMAS ESPECÍFICOS:

¿Cuál ha sido el comportamiento dinámico de las exportaciones de zinc en el Perú para el periodo 2000-2018?

¿Cuáles han sido las variables macroeconómicas que más efecto tuvieron en la exportación de zinc en el Perú para el periodo 2000-2018?

1.2. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN:

1.2.1. OBJETIVO GENERAL:

Identificar y analizar las principales variables económicas que mejor explican la exportación de zinc en el Perú para el periodo 2000-2018.

1.2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

Analizar el comportamiento dinámico de las exportaciones de zinc en el Perú para el periodo 2000-2018.

Determinar que variables macroeconómicas han sido las que más efecto tuvieron en las exportaciones de zinc en el Perú para el periodo 2000-2018.



CAPITULO II

REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. ANTECEDENTES.

León (2014), desarrollo un estudio “*Desempeño de las Exportaciones de Productos Mineros Tradicionales, Perú 1993-2013*”, tuvo como objetivo general explicar el gran crecimiento que ha experimentado las exportaciones de productos mineros tradicionales en el Perú, así mismo tubo como objetivos específicos: determinar si se ha desarrollado un proceso de concentración de la exportación minera por tipo de productos e identificar los factores explicativos del citado crecimiento exportador; en sus resultados encuentra que se ha producido un ligero incremento en el grado de concentración de la exportación minera y muestra que el crecimiento económico de China afectó positivamente a las exportaciones mineras peruanas.

Bello (2012), este trabajo de investigación, analizó el comportamiento dinámico de las exportaciones nacionales ya sean tradicionales (minerales, metales y derivados) y no tradicionales como son productos que cuentan con un valor agregado, Bello llega a la conclusión de que estas exportaciones han tenido un comportamiento creciente gracias a los tratados de libre comercio y la globalización impulsada por los EE.UU, también concluye que las exportaciones tradicionales son las que más aportaron al PBI nacional, representando casi 4 quintas partes de este, esta investigación toma en cuenta datos de exportación desde el año 1970 al 2010.

Gallegos (2015), esta investigación tuvo como objetivo fundamental identificar y analizar las variables macroeconómicas que determinan las exportaciones mineras del Perú para el periodo comprendido entre el año 2005 y el 2014, en este trabajo se identificó a las variables que inciden en las exportaciones mineras como el Producto



Bruto Interno de China, tipo de cambio real internacional y el precio de exportaciones de oro, cobre y demás minerales tradicionales de exportación; el trabajo concluye que ante un aumento porcentual, el PBI de China afectó positivamente a las exportaciones mineras en 1.54%, el tipo de cambio real en 1.02%, el precio de exportaciones de cobre en 0.71% y el precio de exportaciones de oro en 0.57%.

Ugaz (2009), esta investigación analizó la relación entre la producción nacional de cobre y la exportación de este metal, utilizó un análisis de correlación para argumentar la hipótesis de que el incremento en el precio del cobre en el año 2006 afectó positivamente a las exportaciones tradicionales nacionales para ese mismo año, teniendo exactamente un aumento de alrededor de 74% en las exportaciones de cobre respecto del año anterior, también explica que las principales razones por la cual el precio de cobre tuvo un incremento en su precio de comercialización mundial, fue la demanda de países como China y Corea,

Borja (2014), esta investigación analizó la sensibilidad que tienen las exportaciones de productos no tradicionales de Bolivia con respecto a las variaciones del tipo de cambio, para esto Borja tomó en cuenta las exportaciones bolivianas realizadas a diferentes grupos de demandantes como son los Estados Unidos, la Union Europea, la Comunidad Andina de Naciones y MERCOSUR; las conclusiones a las que llega este autor son que las exportaciones tradicionales a MERCOSUR y a la Union Europea presentan más sensibilidad respecto a las exportaciones bolivianas dirigidas a los Estados Unidos.

Mejía & Palmi (2013), en este trabajo se analizó la relación entre el precio del oro, la exportación y el PBI peruano para un periodo comprendido entre 1994 y 2013; Los resultados de los coeficientes obtenidos de las ecuaciones cointegrantes son



significativos individualmente, y se demostró que la elasticidad de largo plazo del PBI respecto al precio del oro es positiva, también se logró visualizar el choque Impulso-Respuesta que genera el oro frente a las exportaciones de este mismo y el PBI nacional.

Bautista (2014), esta investigación trató acerca de las incidencias de las exportaciones mineras en el Producto Bruto Interno del Perú en el periodo 1994-2012, y como resultado obtiene que las exportaciones mineras tiene el impacto positivo en el Producto Bruto Interno; Por otro lado se determinó que los principales destinos de exportación minera fueron Suiza en primer lugar con US\$ 31,075 que representa el 17.99%, el segundo destino fue China que alcanzó US\$ 27,251 y representa el 15.77%, como tercer destino de exportación se encontró a Estados Unidos con US\$ 21,601 que representa un 12.50%, (datos expresados en millones de dólares americanos).

Pacompia (2018), este estudio realizó un análisis de las principales variables macroeconómicas que influyen en las exportaciones de oro en el Perú, para el periodo 2000 – 2015, asimismo buscó determinar las elasticidades de las exportaciones de oro frente a las variaciones de las principales variables macroeconómicas que influyen en las exportaciones de oro; los resultados obtenidos a partir del análisis de los resultados econométricos de los modelos utilizados son que las elasticidades de las exportaciones de oro frente al Producto Bruto Interno es de 5.04%, 0.82% y 6.99% para los países de Suiza, Canadá y Estados Unidos respectivamente, y las elasticidades del precio internacional de oro es 0.92%, 0.79% y 2.37% para Suiza, Canadá y Estados Unidos respectivamente; el tipo de cambio real es 10.29%, 3.78% y 14.50%, para Suiza, Canadá y Estados Unidos respectivamente.

Turpo (2017), este trabajo de investigación consistió en identificar los factores que determinan las exportaciones de estaño en el Perú en el periodo 1998 – 2015; los



resultados obtenidos en esta tesis gracias a las estimaciones econométricas planteadas son qué; las variables macroeconómicas como el tipo de cambio real bilateral, producción industrial de Estados Unidos y la producción industrial de China, tienen un efecto positivo, a diferencia del precio internacional del estaño que tiene un efecto negativo sobre las exportaciones de largo plazo del mineral en cuestión.

Luna (2012), en este trabajo se intentó explicar el comportamiento del tipo de cambio real internacional y los posibles determinantes de la demanda de exportaciones de productos tradicionales y no tradicionales en Bolivia; los resultados con respecto a la variable del PBI de América Latina, en su conjunto demostraron una relación positiva en el largo plazo con las exportaciones de productos tradicionales y no tradicionales para el periodo comprendido entre los años 1990-2011.

2.2. MARCO TEÓRICO.

En un contexto de globalización, el comercio internacional de materias primas y no primas es un factor determinante para la evolución de las economías de los países en una competitividad globalizada, por esta razón se dará a conocer teoría básica acerca de este tema y conceptos que lo rodean, para una mejor comprensión de la presente investigación.

2.2.1. COMERCIO INTERNACIONAL:

El comercio internacional implica todas las actividades comerciales que tienen que ver con la transferencia de bienes, materias primas, materias no primas, tecnologías y servicios a través de los distintos países y sus mercados.

El comercio exterior beneficia a los países de distintas maneras; en primer lugar, existen beneficios derivados de un mejor uso de los recursos, ya que cada país puede



especializarse en las mercancías que produce más eficientemente o para las cuales está mejor dotado. El Perú, por su parte, empezó su apertura comercial en los años 90, la cual se ha consolidado como una política de estado que nos ha permitido aprovechar nuestros recursos naturales e ir fortaleciendo otros bienes y servicios producidos en el país para colocarlos en el extranjero. (MINCETUR, 2015).

2.2.2. FACTORES DETERMINANTES DE LAS EXPORTACIONES:

2.2.2.1. Demanda extranjera por los productos nacionales

Sea un país de economía de mercado abierta, cuando se incrementa la demanda extranjera por productos nacionales del punto ZZ hasta el punto ZZ' se produce un incremento en la producción nacional desde el punto Y al punto Y' , una porción de este incremento va dirigida a satisfacer la demanda nacional DD y la mayor porción va a exportarse, es decir satisface la demanda extranjera. Y en general todos estos efectos de incremento de producción de un determinado producto nacional, generan un aumento en las exportaciones nacionales desde el punto NX hasta NX' , a su vez todos estos efectos van a dinamizar la economía nacional, teniendo un efecto positivo en la producción nacional para determinado producto, para referencia ver la Figura N° 1.

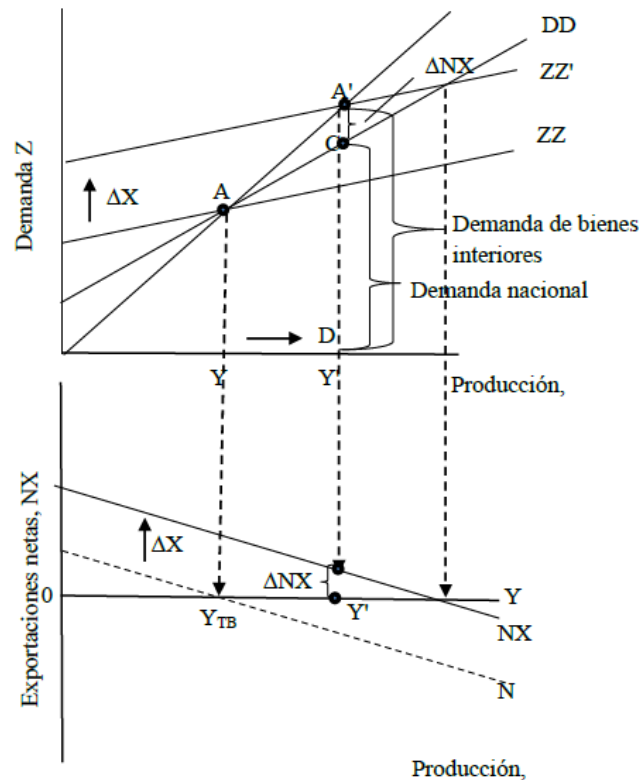


Figura 1: Efectos de un aumento en la demanda extranjera

Fuente: Copyright 2012 por Krugman, Obstfeld y Melitz

2.2.2.2. Precio internacional y las exportaciones.

Según León (2010), Cuando la elasticidad de la oferta exportable es cercana a 0 (es decir es inelástica), una depreciación en el precio de determinado bien tendrá un efecto negativo en las exportaciones de él bien en cuestión. (p. 25)

La elasticidad de la producción tradicional es cercana a “0” en el punto O_T , al principio el punto Q_1 es la cantidad exportada, a determinado precio P_0 , cuando el precio se mueve hasta el punto P_1 , la cantidad exportada decrece desde el punto Q_3 hasta llegar a Q_4 . Para referencia ver la Figura N° 2.

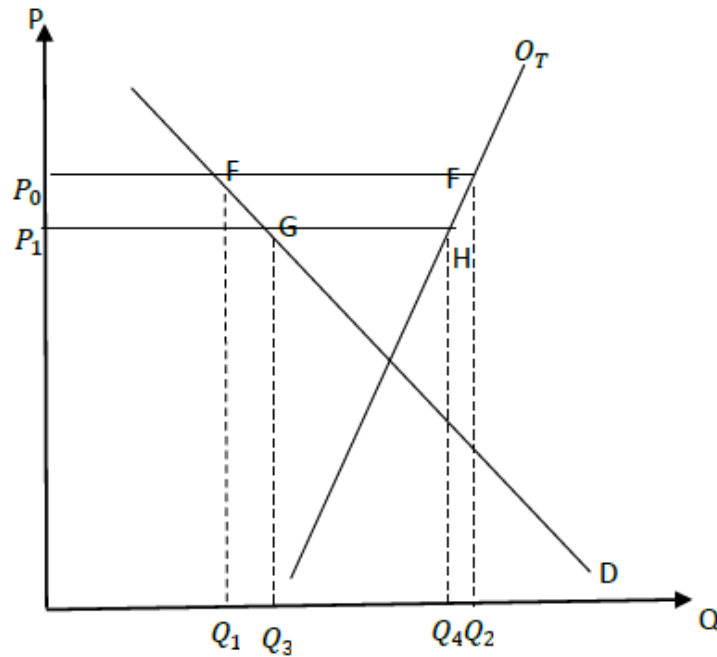


Figura 2: Efecto de la caída del precio en las exportaciones tradicionales

Fuente: Copyright 2010 por León.

2.2.2.3. Tipo de cambio real y las exportaciones.

El tipo de cambio es un factor determinante en las exportaciones tradicionales y no tradicionales de un determinado país, ya que este valor tiene un efecto directamente proporcional en las cantidades exportadas e importadas de un determinado bien o insumo comercializado debido al cambio en las políticas monetarias que puede generar cuando el tipo de cambio varía.

Según Blanchard (2012), la balanza comercial presentara una mejora tras una depreciación (subida del tipo de cambio real) en el tipo de cambio, si las exportaciones sufren un incremento lo suficientemente grande y las importaciones decrecen en una proporción necesaria para compensar el aumento del precio de las importaciones. (p. 415)

Como se menciona en el párrafo anterior las variaciones en el tipo de cambio real explica en gran parte las exportaciones de determinado país, esto nos hace dar cuenta que existe una relación de alto grado entre estas dos variables. Según el condicionante Marshall –Lerner, cuando del tipo de cambio real sufre una caída, esto provoca que la balanza comercial mejore, para esto la elasticidad (e^x) y elasticidad (e^m) tienen que ser mayor a 1; planteando esto matemáticamente se tiene:

$$\frac{dXE}{dTCR} \geq 0, \quad \text{si} \quad (e^x + e^m) \geq 1$$

En el caso de que tipo de cambio real se deprecie, los efectos producidos en la balanza comercial no se dan de manera inmediata, ya que estos efectos se notaran en el mediano plazo. Entonces, cuando el TCR sufre un aumento, el primer efecto que se da en la balanza comercial es negativo, ya que las importaciones aumentan el valor FOB, luego de este efecto el valor de las exportaciones se incrementa y lo contrario pasa con el valor de las importaciones, entonces es ahí cuando la balanza comercial tiene un efecto positivo. Esta cadena de efectos es llamada la curva “J”, para referencia ver la Figura N° 3.

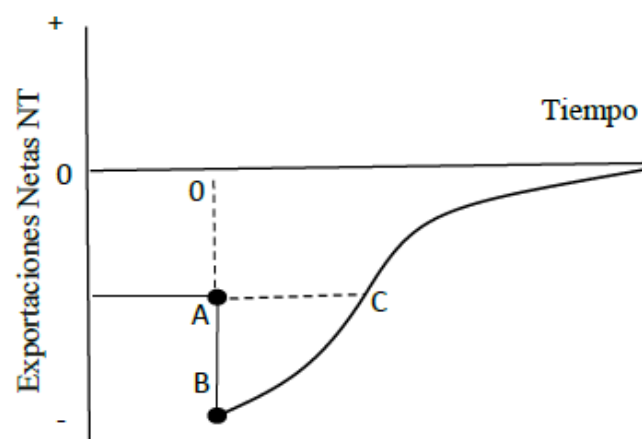


Figura 3: Efecto dinámico de una caída de la balanza comercial

Fuente: Copyright 2010 por León

En la Figura N° 3 podemos observar la senda temporal que los flujos de comercio siguen, esto se denomina “efectos de la curva J”, este camino indica que a corto plazo una caída en el tipo de cambio real tendrá un efecto negativo en la balanza comercial de determinado país, moviéndose del punto A al punto B, pero luego de que transcurra un tiempo este efecto inicial es revertido hasta llegar al punto C, y luego se cerrara el déficit que se produjo inicialmente en la balanza comercial.

Esta senda de desplazamiento se produce debido a que efecto inicial de la caída del tipo de cambio produce un aumento en el gasto que inicialmente se destina a las exportaciones; es decir, el precio que tienen estas importaciones iniciales expresadas en términos de la moneda nacional ha sufrido un aumento, pero el volumen de estas importaciones no ha sufrido cambio alguno. Cuando pase el tiempo estos efectos irán tomando su lugar correspondientes y las exportaciones aumentaran y las importaciones disminuirán, y esto hará que la balanza comercial mejore de manera significativa.

2.2.2.4. Términos de intercambio y las exportaciones.

Se define como los términos de intercambio (TI) a la relación matemática que se da entre los precios que tienen los diferentes productos de exportación y los precios que tienen los diferentes productos de importación, es decir, al precio relativo de las exportaciones en términos de las importaciones (Tovar & Chuy, 2000, p.2).

Matemáticamente se expresa de la siguiente forma:

$$TI = \frac{IP_x}{IP_M} * 100$$

Un aumento en el valor de los términos de intercambio en un periodo específico nos dice que los precios que tienen las exportaciones en ese momento se incrementan

más o decrecerán en mayor proporción que los precios de las importaciones en ese determinado momento.

2.2.3. COMERCIALIZACIÓN EN EL MERCADO INTERNACIONAL DE UN BIEN ÚNICO.

“Para determinar el precio mundial y la cantidad intercambiada, se debe definir dos nuevas curvas: la curva de demanda de exportaciones, y la curva de oferta de exportaciones. La demanda de exportaciones es el exceso de lo que los consumidores extranjeros demandan sobre lo que los productores ofrecen; la oferta de exportaciones es el exceso de lo que los productores nacionales ofrecen sobre lo que los consumidores extranjeros demandan” (Krugman y Obstfeld, 2012, como se citó en Turpo, 2017).

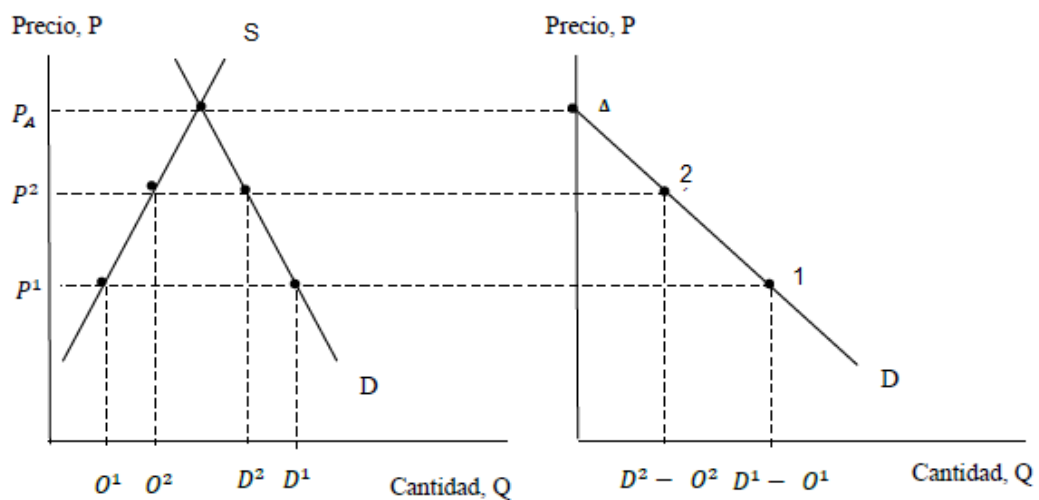


Figura 4: Curva de demanda de exportación

Fuente: copyright 2012 por Krugman, Obstfeld y Melitz

La Figura N° 4 ilustra el movimiento dinámico de la curva de las exportaciones demandadas. El precio inicial es P^1 y la demanda inicial es D^1 , y los ofertantes inicialmente ofrecen O^1 ; en consecuencia, la demanda de exportaciones es $D^1 - O^1$. Luego el precio se incrementa hasta P^2 y la demanda se reduce hasta D^2 entonces los

oferentes aumentan su oferta hasta O^2 , esto hace que estas exportaciones se reduzcan hasta D^2-O^2 . Estos cambios en el precio y demandas se ven en los puntos 1 y 2 de la imagen de la derecha. Cuando el precio es P_A , la oferta de exportación y demanda de exportación son lo mismo cuando el comercio es nulo esto hace que la curva de demanda y la de precios se intersequen en el punto P_A .

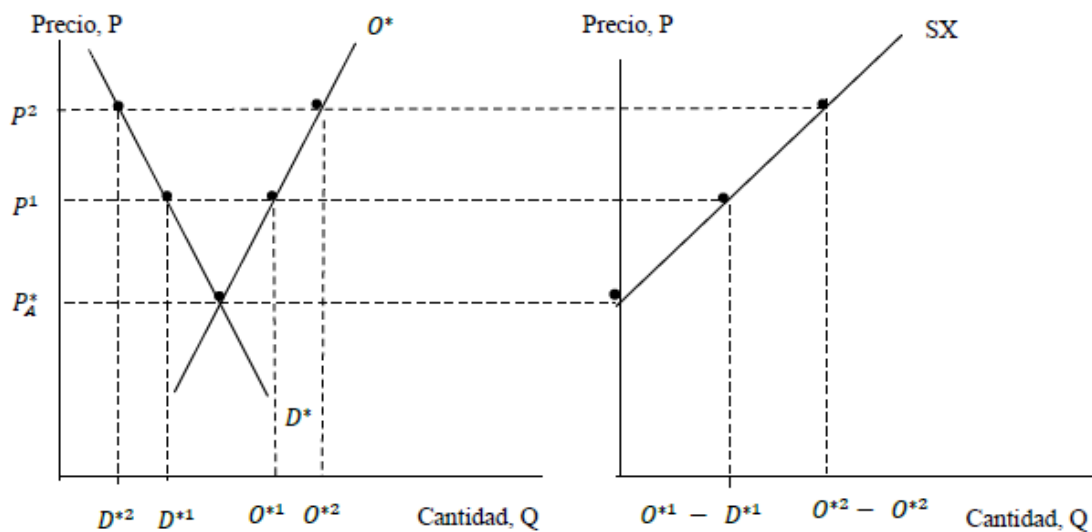


Figura 5: Curva de oferta de exportación.

Fuente: Copyright 2012 por Krugman, Obstfeld y Melitz

La Figura N° 5 explica el proceso mediante el cual la curva de oferta de exportaciones SX es obtenida.

“Al precio P^1 los productores ofrecen O^{*1} , mientras que los consumidores nacionales demandan solo hasta D^{*1} , por lo que la oferta disponible de exportaciones es $O^{*1}-D^{*1}$. Al precio P^2 , los productores aumentan su oferta hasta O^{*2} , los consumidores nacionales disminuyen su demanda hasta D^{*2} , por lo que la oferta de exportaciones aumenta hasta $O^{*2}-D^{*2}$. Ya que la oferta de bienes disponibles para la exportación aumenta en directa proporcionalidad cuando suben los precios, la curva de oferta de

exportaciones tiene pendiente positiva. A un precio como P_A^* la oferta y la demanda serían iguales sin comercio, por lo que la curva de oferta de exportaciones corta el eje de los precios en P_A^{**} (Turpo, 2017, p. 38).

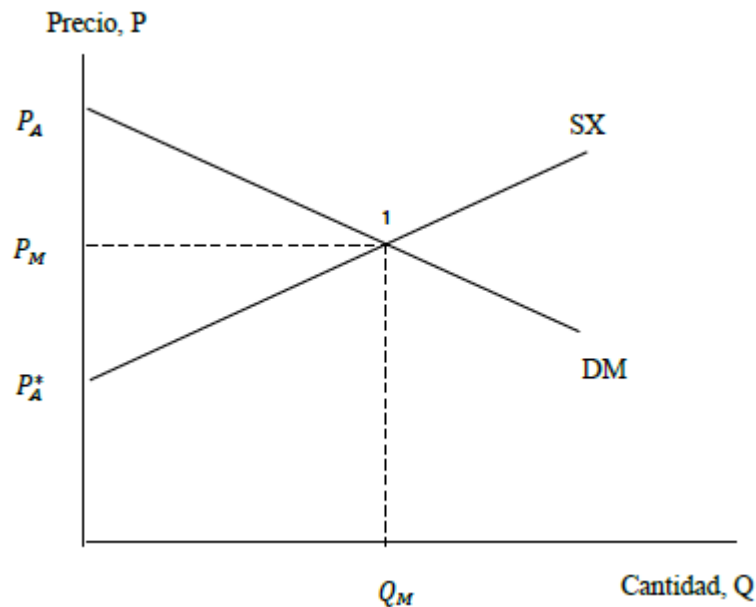


Figura 6: Equilibrio mundial en el mercado internacional

Fuente: copyright 2012 por Krugman, Obstfeld y Melitz

En un mercado perfecto la demanda mundial (DM) es exactamente igual a la oferta mundial (SX) para un determinado producto con un precio P_M .

Demanda nacional (DN) - Oferta nacional (SN) = Oferta extranjera (SX) - Demanda extranjera (DX).
Operando:

Demanda nacional (DN) + Demanda extranjera (DX) = Oferta nacional (SN) + Oferta extranjera (SX)

Por lo que: Demanda mundial (DM) = Oferta mundial (SX).



2.2.4. MODELO MACROECONÓMICO DE EXPORTACIONES:

Sean dos países, el primero es un país en desarrollo y con una economía abierta al mercado extranjero, el segundo es un país de igual forma abierto al comercio exterior, cuando se maximiza la función de utilidad por parte de estos agentes, teniendo en cuenta la oferta de un determinado producto y la demanda del mismo en este mercado internacional, se obtiene el modelo macroeconómico de exportaciones.

Según Misas (2001), Se puede inferir la demanda de exportación del país domestico que para este estudio es Perú, teniendo en cuenta la visión de los países extranjeros que para este estudio son; China, Corea y España principalmente, todo esto, maximizando la función de utilidad de un agente de los países de China España y Corea, estos o este agente es consumidor de bienes producidos no transables en los países de China y Corea, que se denomina (n), este agente también consumirá productos importados por el país domestico Perú, estos se denominan (x). De esta forma se expresa matemáticamente la función de utilidad: (p. 6)

$$U = \int_0^{\infty} e^{-\beta t} \mu(x_t, n_t) dt \dots\dots\dots (1)$$

Para Turpo, (2017):

Donde $\beta (> 0)$ representa una tasa constante de descuento, dado que todos los argumentos de la función de utilidad están medidos en términos reales. Si se supone, por simplicidad, que el funcional de utilidad proviene de una función Cobb- Douglas, la expresión anterior puede re escribirse: (p. 43)

$$U = \int_0^{\infty} [\alpha \ln(n_t) + (1 - \alpha) \ln(x_t)] e^{-\beta t} dt \dots\dots\dots (2)$$

Dónde: α es el parámetro que representa la participación de los bienes no transables en la utilidad y $0 < \alpha < 1$.

Para Turpo, (2017):

El agente en el país extranjero maximiza su utilidad de acuerdo a una restricción de presupuesto del gasto destinado al consumo total. Este presupuesto está determinado por una dotación de bienes producidos internamente (d) y por las exportaciones de bienes (m), las cuales son equivalentes a las importaciones de los países en vía de desarrollo, en este caso, Perú. Adicionalmente, existe un presupuesto inicial (g). A la suma de estos tres componentes se le debe restar lo gastado en consumo interno (n) y externo (x). Así, la restricción de presupuesto se puede expresar de la siguiente manera (p. 43)

$$\dot{g} = d_t - n_t + \left[m_t \left(\frac{p^m}{p^*} \right) - x_t \left(\frac{p^x}{p^*} \right) - g_t \left(\frac{p^x}{p^*} \right) \right] \dots\dots\dots(3)$$

Dónde:

$\left(\frac{p^m}{p^*} \right)$: Relación entre el precio de las exportaciones del país extranjero, y el precio de bienes importados por el país doméstico o país en vía de desarrollo, y el precio interno en el país extranjero.

$\left(\frac{p^x}{p^*} \right)$: Relación entre el precio de bienes importados por el país extranjero, y el precio de bienes exportados por el país doméstico, o país en vía de desarrollo, y el precio interno en el país extranjero.

La solución del problema de maximización del agente se resuelve a partir del siguiente

Hamiltoniano:



$$H = \alpha \ln(n_t) + (1 - \alpha) \ln(x_t) e^{-\beta t} + \lambda [d_t - n_t + m_t \left(\frac{p^m}{p^*}\right) - x_t \left(\frac{p^x}{p^*}\right) - g_t \left(\frac{p^x}{p^*}\right)] \dots\dots\dots (4)$$

De tal forma que, de la condición de primer orden se obtiene:

$$\frac{\partial H}{\partial n_t} = \frac{\alpha}{n_t} e^{-\beta t} - \lambda = 0 \dots\dots\dots (5)$$

$$\frac{\partial H}{\partial x_t} = \frac{1-\alpha}{x_t} e^{-\beta t} - \lambda \left(\frac{p^x}{p^*}\right)_t = 0 \dots\dots\dots (6)$$

$$\frac{\partial H}{\partial \lambda} = d_t - n_t + \left[m_t \left(\frac{p^m}{p^*}\right) - x_t \left(\frac{p^x}{p^*}\right) - g_t \left(\frac{p^x}{p^*}\right) \right] = 0 \dots\dots\dots (7)$$

Teniendo en cuenta las ecuaciones (5) y (6) operando se obtiene la relación de los bienes producidos dentro del país extranjero y las importaciones, o sea, las exportaciones de los bienes producidos dentro del país doméstico (Perú):

$$n_t = \frac{\alpha}{(1-\alpha)} x_t \left(\frac{p^x}{p^*}\right)_t \dots\dots\dots (8)$$

Ya que el objetivo de esta investigación es determinar los factores que inciden en la exportación de zinc a largo plazo, la solución relevante está dada en el estado estacionario, en el cual el crecimiento tanto de las variables de control (x_t, n_t) como la variable de estado (g_t) es igual a 0 y considerando que el consumo de bienes no transables es equivalente a la dotación de bienes domésticos (market clearing condition), es decir $n_t = d_t$, reemplazando dicha condición en la ecuación (7) se obtiene la ecuación de los determinantes de las exportaciones del país en vía de desarrollo, equivalente a las importaciones del país extranjero:

$$x_t \left(\frac{p^x}{p^*}\right)_t = m_t \left(\frac{p^m}{p^*}\right) - g_t \left(\frac{p^x}{p^*}\right)_t \dots\dots\dots (9)$$

En términos logarítmicos, la ecuación (9) puede re escribirse como:

$$\ln x_t = \ln[m_t(p^m/p^*)_t - g_t(p^x/p^*)_t] - \ln(p^*/p^x) \dots\dots\dots (10)$$

Definiendo se tiene:

$$X_t = \ln x_t$$

$$W_t = \ln[m_t(p^m/p^*)_t - g_t(p^x/p^*)_t]$$

$$P_t = \ln(p^*/p^x)$$

La ecuación estimable se plantea a través de la siguiente ecuación:

$$X_t^* = \mu + \beta_1 P_t + \beta_2 W_t + \varepsilon_t \dots\dots\dots (11)$$

La ecuación (11) representa un equilibrio en el largo plazo de la demanda de productos en exportación, esta ecuación es tradicional y no tiene en cuenta los efectos de desviación que habrá entre los índices observados y los esperados, entonces se infiere que en el largo plazo estas desviaciones tienden a cero, lo que es mismo $X_t^* = X_t$

Una alza en los precios relativos, así como una excitación en el mercado internacional, provocaran un incremento proporcional en la demanda de exportaciones, entonces $\beta_1 > 0$ y $\beta_2 > 0$.

Finalmente incluiremos el precio del zinc (PZ) como un factor determinante de la exportación de estaño, el tipo de cambio real bilateral (TCR), el producto bruto interno de los países destino (PBIP) y los términos de intercambio (TI).

Expresando la ecuación para estimar los factores determinantes de la exportación de zinc en el Perú para el periodo 2000-2018, es:

$$XZ_t = \beta_0 + \beta_1 TCR_t + \beta_2 PZ_t + \beta_3 PBIP_t + \beta_4 TI_t + \varepsilon_t$$

2.3. MARCO CONCEPTUAL.

-ZINC:

También llamado cinc, es un metal de color blanco azulado resistente al aire, pero sensible a la humedad, este metal presenta una gran resistencia a la deformación por temperaturas excesivas; las aleaciones de zinc han sido utilizadas de manera práctica durante siglos, sobre todo en forma de latón.

La principal aplicación del zinc (aproximadamente el 50% de consumo global), es el galvanizado del acero para protegerlo de la corrosión, otro uso que se le da a este metal es el de baterías de Zn-C, que son usadas para la industria aeroespacial como capsulas o misiles, estas baterías también son utilizadas en los productos electrodomésticos como computadoras portables gracias a su óptimo rendimiento.

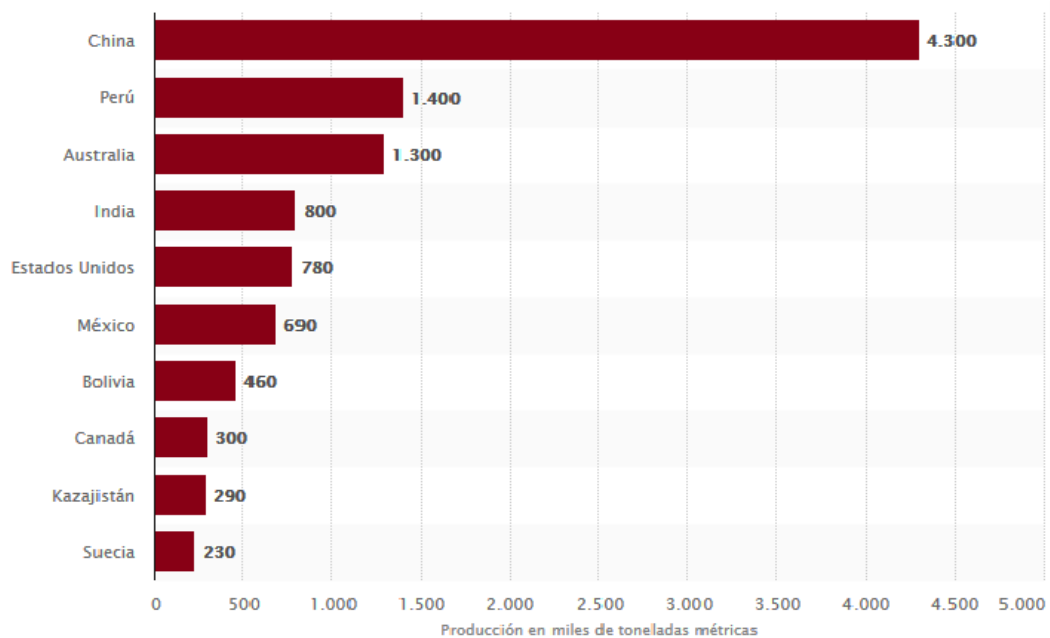


Figura 7: Producción mundial de zinc en el año 2018

Fuente: Copyright 2019 por STATISTA



Apertura comercial:

Se define la apertura comercial como la capacidad de un determinado país para poder comerciar de forma física y no física, diferentes bienes o servicios que este país produce, esta apertura comercial está sujeta a diferentes leyes y barreras arancelarias que estén vigentes en los contratos de comercialización.

Comercio internacional:

El comercio internacional es un proceso económico que hace referencia al intercambio de bienes, servicios y tecnologías entre todos los países del mundo que estén abiertos comercialmente al resto. El comercio internacional implica la compra, venta o intercambio de bienes, servicios o tecnologías en diferentes divisas, formas y plazos de pago.

Estos intercambios entre distintos países o distintos grupos comerciales se han incrementado considerablemente gracias a la liberalización comercial y a la eliminación de barreras arancelarias y no arancelarias. Las economías que participan en el comercio internacional son llamadas en la literatura económica común como economías abiertas, es decir, las economías abiertas son aquellas regiones o naciones cuyo comercio está abierto a un intercambio de bienes o servicios con otros países, o lo que es lo mismo, compran bienes y servicios del exterior (importación) y venden bienes y servicios fuera de sus fronteras (exportación).

Dentro de las economías abiertas existen distintos grados de proteccionismo; aquellas cuyos aranceles son de menor cuantía, son más cercanas al libre comercio, por otro lado, aquellas que imponen aranceles altos se les llama proteccionistas; lo contrario



de las economías abiertas, son las economías cerradas, estas economías no realizan intercambios con el exterior y por tanto no participan en el comercio internacional.

Tipo de cambio:

En términos generales, el tipo de cambio mide el valor de una moneda en términos de otra, así podría ser el valor de los dólares americanos (USD) con respecto al sol peruano (SOLES), o el valor del yuan chino (CNY) con respecto al sol de Perú.

Para Apaza, (2019): En un régimen de flotación, el tipo de cambio muestra variaciones en la oferta y demanda de divisas, por lo tanto, esta variable está influida por la evolución de los términos de intercambio, los volúmenes de comercio exterior, los flujos de capital, cambios en las decisiones de portafolio de las personas, empresas y bancos, entre otros factores. (p. 56)

Índice de tipo de cambio real:

El índice de tipo de cambio real es un indicador que implica el poder adquisitivo de la moneda de un país con relación a las monedas de otros países.

Según el enfoque de la paridad de poder de compra, el tipo de cambio real puede definirse como el cambio nominal ajustado por los precios relativos externos respecto a los internos. (Apaza, 2019, p. 57)

La diferencia entre el tipo de cambio real bilateral y el multilateral es que el cálculo se realiza tomando en cuenta el valor de una divisa entre dos países y cuando se refiere a un conjunto de países, llamados socios comerciales, se le conoce como tipo de cambio real multilateral.



El índice de tipo de cambio real bilateral de la moneda oficial del Perú (Sol), respecto a la moneda del país “x” se calcula de la siguiente manera:

$$TCRB = (E_{U.M_x}^S)(IPC_x^*)/IPC_{Peru}$$

Dónde:

$(E_{U.M_x}^S)$: Tipo de cambio nominal del Sol respecto a la unidad monetaria del país “x”

(IPC_x^*) : Índice de precios al consumidor del país “x”

IPC_{Peru} : Índice de precios al consumidor del Perú.

Asimismo, este coeficiente permite determinar en qué medida la devaluación de la moneda nacional es superior al diferencial entre la inflación interna y la inflación de otro país.

El tipo de cambio real de un país (país local) respecto de otro (país extranjero) es el precio relativo de los bienes del país extranjero expresados en términos de bienes locales; en ese entender el tipo de cambio real viene dado por:

$$e = \frac{E \cdot P^*}{P}$$

Dónde:

e : Tipo de cambio real.

E : Tipo de cambio nominal.

P^* : Deflactor del PIB del país extranjero.

P : Deflactor del PIB local.



Por lo expuesto, las variaciones del tipo de cambio real están bajo la influencia del tipo de cambio nominal, las variaciones en los precios de los bienes extranjeros y a variaciones en los precios de los bienes locales.

Índice de términos de intercambio:

Apaza (2019) señala que: El índice de términos de intercambio de comercio internacional muestra la relación entre los precios de las exportaciones y los precios de las importaciones y se calcula de la división entre el índice de precios nominales de exportación y el índice de precios nominales de importación. (p. 55)

Un incremento (disminución) del índice señala una mejora (deterioro) en la capacidad adquisitiva de las exportaciones del país, en relación a la de las importaciones.¹

Ventaja comparativa:

David Ricardo reconoce que hay países que poseen desventajas absolutas en la producción de bienes, pero también reconoce que la manera en que estos países puedan participar del comercio internacional es especializándose en la producción del bien cuya desventaja es menor, es decir, la especialización debe hacerse comparativamente mejor, analizando en qué actividad su ventaja es mayor o su desventaja menor.

Según Ricardo, es el costo (del trabajo) relativo o comparativo de las mercancías en cada país, en lugar de los costos absolutos, lo que determina el valor en los intercambios internacionales.

¹ Concepto de términos de intercambio según lo expuesto por el Instituto Peruano de Economía:
<https://www.ipe.org.pe/portal/terminos-de-intercambio/>



Demuestra que a partir de la noción de costo comparativo se pueden definir los patrones de especialización, tomando en cuenta dos elementos: los costos laborales y de las relaciones de intercambio entre países. Además, la teoría ricardiana implica tres supuestos simplificadores:

-Inmovilidad relativa de factores.

-Estática del mercado.

-Estructura del mercado.

Tratado de libre comercio:

Según MINCETUR (2012), un tratado de libre comercio (TLC) es un acuerdo comercial vinculante que suscriben dos o más países para acordar la concesión de preferencias arancelarias mutuas y la reducción de barreras no arancelarias al comercio de bienes y servicios. A fin de profundizar la integración económica de los países firmantes, un TLC incorpora además de los temas de acceso a nuevos mercados, otros aspectos normativos relacionados al comercio, tales como propiedad intelectual, inversiones, políticas de competencia, servicios financieros, telecomunicaciones, comercio electrónico, asuntos laborales, disposiciones medioambientales y mecanismos de defensa comercial y de solución de controversias. Los TLC tienen un plazo indefinido, es decir, permanecen vigentes a lo largo del tiempo por lo que tienen carácter de perpetuidad.



2.4. HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN.

2.4.1. HIPÓTESIS GENERAL:

La evolución de exportaciones de zinc del Perú en el periodo 2000-2018 ha tenido un comportamiento creciente, así mismo estas exportaciones se incrementan cuando el precio internacional del zinc crece, el tipo de cambio real bilateral se deprecia, el PBI de los países destino se incrementa, los términos de intercambio suben y viceversa; siendo estos factores los que mejor explican la evolución de las exportaciones de zinc.

2.4.2. HIPÓTESIS ESPECÍFICAS:

-El comportamiento dinámico de las exportaciones de zinc en el Perú para el periodo 2000-2018 ha sido creciente, debido al aumento de la demanda de este mineral y los acuerdos de libre comercio con la Unión Europea y China y el incremento del PBI de los países destino.

-Las variables que más impactaron en las exportaciones de zinc son el precio internacional del zinc, el PBI de los países destino y los términos de intercambio que tienen un efecto positivo en las exportaciones de zinc y el tipo de cambio real tiene un impacto negativo para el periodo 2000-2018.



CAPITULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN.

La presente investigación tiene carácter cuantitativo ya que se representa numéricamente los cambios en las variables dependientes e independientes, y también es cualitativa porque describe las causas de los efectos que impactan en dichas variables.

3.1.1. DESCRIPTIVO:

Esta metodología se utiliza para recoger, organizar, resumir, presentar, analizar, generalizar, los resultados de las observaciones. Este método implica la recopilación y presentación sistemática de datos para dar una idea clara de una determinada situación. En el estudio descriptivo el propósito del investigador es describir situaciones y eventos, esto es, decir como es y se manifiesta determinado fenómeno. (Tamayo, 2009, como se citó en Turpo, 2017).

3.1.2. CAUSAL:

Este método tiene como propósito medir la relación de dos o más variables en la manera en que se manifiestan, además propone un sentido de entendimiento de dichas relaciones. La utilidad es para saber cómo se puede comportar un concepto o variable conociendo el comportamiento de otra u otras variables relacionadas, además de establecer se identifica la causalidad de esa relación. Para establecer causalidad antes debe haberse demostrado correlación, es decir, se debe evaluar el grado de relación entre dos o más variables, luego identificar las variables que provocan cambios (causas)



en otras variables (efectos), estableciendo relaciones de causa – efecto. (Hernández, Fernández y Baptista, 2006, como se citó en Turpo, 2017).

3.2. MATERIALES DE INVESTIGACIÓN.

3.2.1. MUESTRA:

Se determina como muestra a la serie trimestral de las variables bajo estudio en el periodo 2000-2018; las cuales son:

- Exportación de zinc
- Tipo de cambio real bilateral.
- Términos de intercambio.
- Precio internacional del zinc.
- Producto bruto interno de los países destino.

3.2.2. FUENTES DE INFORMACIÓN:

En esta investigación se utiliza principalmente la información estadística de las publicaciones de entidades gubernamentales oficiales, tales como:

- Banco Central de Reserva del Perú (BCRP)².
- Estadísticas del Comercio para el Desarrollo Internacional (Trade Map).
- Bolsa de Metales de Londres (London Metal Exchange – LME).
- Instituto Nacional de Estadística e Informática.

² Los datos utilizados del BCRP son extraídos de las publicaciones de las memorias anuales en la página oficial de esta Institución.

- Sociedad Nacional de Minera, Petróleo y Energía.

3.2.3. DATOS:

Los datos utilizados para el análisis correspondiente son de frecuencia trimestral, de esta manera se toma como primer dato el primer trimestre del año 2000, y como último dato el cuarto trimestre del año 2018; es decir se tomara una muestra de 76 periodos trimestrales para que el análisis sea estadísticamente relevante.

3.2.4. IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES:

Las variables utilizadas se representan en la siguiente tabla las cuales son series trimestrales.

Tabla 1: Especificación de variables

$XZ=f(PZ,TCR,TI, PBIP)$	
XZ	Exportaciones de Zinc
PZ	Precio internacional del Zinc
TCR	Tipo de cambio real bilateral
TI	Términos de intercambio
PBIP	Producto bruto interno de los países destino

FUENTE: Elaboración propia

3.2.5. MODELO GENERAL:

Para la consecución de los objetivos, se planteó un modelo que permita determinar los efectos del precio internacional del zinc, el tipo cambio real bilateral, los términos de intercambio y el producto bruto interno de los países destino sobre las exportaciones del zinc del Perú para el periodo dado, consecuentemente, se plantea el siguiente modelo de regresión lineal múltiple:



$$XZ=f(PZ,TCR,TI, PBIP) \quad (1)$$

El modelo de regresión lineal múltiple planteado en la ecuación (1), se puede representar con la siguiente especificación econométrica:

$$XZ_t = \beta_0 + \beta_1TCR_t + \beta_2PZ_t + \beta_3PBIP_t + \beta_4TI_t + \varepsilon_t$$

Dónde:

β_0 = Constante.

β_i = Parámetros a ser estimados.

ε_t = Términos de perturbación, $\sim(0,\sigma^2)$.

XZ = Exportaciones de Zinc, expresado en millones de TM.

TCR = Tipo de cambio real bilateral con los países destino.

$PBIP$ = Producto bruto interno de los países destino.

TI = Términos de intercambio en el periodo dado.

Para poder cuantificar de una mejor manera las relaciones que existen entre las exportaciones de zinc y las variables independientes propuestas en la ecuación, se plantea el siguiente modelo logarítmico de regresión múltiple.

$$\log XZ_t = \beta_0 + \beta_1 \log TCR_t + \beta_2 \log PZ_t + \beta_3 \log PBIP_t + \beta_4 \log TI_t + \varepsilon_t \quad (2)$$

Dónde:



logXZt : Logaritmo de las exportaciones de zinc, expresado en millones de TM.

logTCRt : Logaritmo del tipo de cambio real bilateral.

logPZt : Logaritmo del precio internacional del zinc.

logPBIPt : Logaritmo del PBI de los países destino en miles de millones de dólares.

logTIt : Logaritmo de los términos de intercambió para el periodo t.

Signos esperados:

$\beta_1 > 0$: Para el tipo de cambio real bilateral el signo esperado es positivo, ya que los involucrados en exportar zinc recibirán más dólares por su producto y por ende las exportaciones de zinc se incrementaran.

$\beta_2 > 0$: Para la variable de precio internacional del zinc, el signo esperado es positivo ya que a mayor precio del producto mayor será la oferta de exportación.

$\beta_3 > 0$: Para la variable de PBIP, el signo esperado también es positivo ya que si se incrementa el consumo en los países destino, la demanda de importaciones de zinc aumentara, y por ende la exportación de zinc se incrementa.

$\beta_4 > 0$: Para los términos de intercambio, el signo esperado es positivo, debido a que un incremento de los términos de intercambio, ocasiona que las exportaciones se incrementen.

La dinámica del movimiento de las variables económicas del modelo general a estimar cointegran en el largo plazo; es decir ϵt es estacionaria, de manera que si se

presenta alguna desviación de las exportaciones de zinc del Perú para el periodo dado, debe ser de naturaleza temporal de forma necesaria, ya que tiende a converger al equilibrio en el largo plazo. Despejando el término de error (ϵ_t) de la ecuación (2), llegamos a la siguiente expresión:

$$\epsilon_t = \log XZ_t - \beta_0 - \beta_1 \log TCR_t - \beta_2 \log PZ_t - \beta_3 \log PBIP_t - \beta_4 \log TI_t \quad (3)$$

Dado que ϵ_t es estacionaria, la parte derecha de la ecuación debe ser también estacionaria.

Para calcular la ecuación de largo plazo entre las variables del modelo, se debe cumplir que el error de equilibrio sea nulo ($\epsilon_t = 0$), entonces la ecuación (3) se escribe de la siguiente manera:

$$\log XZ_t - \beta_0 - \beta_1 \log TCR_t - \beta_2 \log PZ_t - \beta_3 \log PBIP_t - \beta_4 \log TI_t = 0 \quad (4)$$

La estimación de la ecuación (4) se llevará a cabo por la metodología de contraste por bandas de Pesaran, Shin y Smith, los resultados obtenidos nos servirán para realizar una inferencia estadística de las estimaciones econométricas. El desarrollo de esta metodología se realiza posteriormente.

3.2.6. TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS:

Para analizar los datos de este trabajo y los resultados obtenidos a partir de los mismos, se procederá a utilizar estadística descriptiva y econometría aplicada.

La correcta estimación del modelo planteado es fundamental para la toma de decisiones y la explicación de la relación que existe entre las variables en estudio; esto es necesario para poder hacer predicciones a partir de su interpretación.



3.3. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.

Se procede a describir la metodología empleada para la consecución de cada uno de los objetivos planteados inicialmente.

3.3.1. OBJETIVO ESPECÍFICO N° 1:

Para resolver este objetivo, se utilizó el método descriptivo, que permitió conocer la dinámica y el comportamiento de las exportaciones de zinc del Perú para el periodo (2000-2018), mediante el uso de estadística descriptiva, distribución de frecuencias y medidas de tendencia central.

3.3.2. OBJETIVO ESPECÍFICO N° 2:

Para poder lograr este objetivo se utilizó la investigación de metodología causal, se procede primero a la estimación de un modelo de regresión lineal múltiple con el método de mínimos cuadrados ordinarios (MCO) y poder validar el modelo, se utilizó también el test de raíz unitaria, Dickey Fuller Aumentado, KPSS, así como también el método de la cointegración multivariada de Johansen

CONTRASTES

Estos contrastes son necesarios para la validación de modelo, ya que analizando los valores estadísticos a partir de la regresión, estos nos indicaran si el modelo es consistente.

a) Test de raíces unitarias.

Este test sirve para validar el orden de integración que presentan las variables, estos pueden ser:



-DFA: Dickey –Fuller Aumentado

Se utiliza para asegurar o no la presencia de raíces unitarias.

-Para la variable exportaciones de zinc (XZ):

Modelo con tendencia en el tiempo

$$\Delta XZ_t = \alpha_0 + \alpha_1 t + \delta XZ_{t-1} + \sum_{i=2}^{\rho} \beta_i \Delta XZ_{t-i+1} + \varepsilon_t \quad (5)$$

Modelo con intercepto, pero sin tendencia

$$\Delta XZ_t = \alpha_0 + \delta XZ_{t-1} + \sum_{i=2}^{\rho} \beta_i \Delta XZ_{t-i+1} + \varepsilon_t \quad (6)$$

Modelo sin componentes determinísticos (None)

$$\Delta XZ_t = \delta XZ_{t-1} + \sum_{i=2}^{\rho} \beta_i \Delta XZ_{t-i+1} + \varepsilon_t \quad (7)$$

Donde:

α_0 : Constante (intercepto).

t : Tendencia.

ε_t : Perturbación aleatoria (ruido blanco).

De esta misma manera se plantea y estima estas ecuaciones para las demás variables macroeconómicas incluidas en el modelo que son: (PZ) precio internacional del zinc, (TI) términos de intercambio, (PBIP) producto bruto interno de los países destino y (TCR) tipo de cambio real bilateral.



-KPSS: Contraste de Kwiatkowski, Phillips, Schmidt y Shin

Este contraste se diferencia de los dos anteriores mencionados (DF y PP) en que la serie Y_t se supone que es estacionaria (en tendencia) bajo la hipótesis nula.

El estadístico KPSS está basado en los residuales de la regresión MCO de Y_t sobre las variables exógenas, este contraste presenta dos procesos que generan datos, los cuales son:

-Modelo con intercepto n_μ .

-Modelo con intercepto y tendencia n_t .

b) Estimar la relación de equilibrio de largo plazo.

Para Apaza (2009):

Para determinar si las variables están cointegradas, en primer lugar se tiene que estimar el modelo de regresión lineal múltiple (ecuación (2)) por la metodología de mínimos cuadrados ordinarios (MCO), una vez calculados los residuos de dicho modelo se les denota por (ε_t) . Si dicho error tiene las características de ser estacionario, la ecuación estimada está cointegrada y existe una relación de largo plazo entre las variables. (p. 70)

Para determinar el orden de integración de los residuales se utiliza los test de Dickey-Fuller de esta forma:

$$\Delta \hat{\varepsilon}_t = \gamma \hat{\varepsilon}_{t-1} + \mu_t \quad (8)$$

La hipótesis nula es: $H_0: \gamma = 0$, la $(\hat{\varepsilon}_t)$ tiene raíz unitaria; i.e. no existe cointegración.

La hipótesis alterna es: $H_1: \gamma < 0$, la $(\widehat{\varepsilon}_t)$ no tiene una raíz unitaria; i.e. existe cointegración.

En orden de determinar el nivel de significancia, se usa las tablas de Engle Granger. Los valores críticos dependen del tamaño de la muestra y el número de variables usadas en el análisis.

Si los residuales de la ecuación (8) no tienen características de ser ruido blanco (Estacionaria) entonces se debe de aplicar la prueba de Dickey Fuller (sin intercepto ni tendencia):

$$\Delta \widehat{\varepsilon}_t = \gamma \widehat{\varepsilon}_{t-1} + \sum_{i=t}^n \gamma_{i+1} \Delta \widehat{\varepsilon}_{t-1} + \mu_t \quad (9)$$

De la misma forma, si se rechaza la H_0 se dice que la secuencia de los residuales es estacionaria y que las variables cointegran.

c) Metodología de cointegración multivariada de Johansen.

Si se da la situación de que existan problemas en el proceso de estimación de vectores cointegrantes se procederá a utilizar el método de cointegración de Johansen, este método nos permitirá contrastar simultáneamente el orden de integración de las variables y la presencia de relaciones cointegrantes que hay entre ellas. Asimismo, estima todos los vectores de cointegración, además de que no se ve afectado por la endogeneidad de las variables implicadas en la relación de cointegración, ya que, esta metodología está basada en la estimación de un vector de autorregresivo (VAR). (Gujarati & Porter, 2010, p. 55).

Especificando el modelo VAR se tiene: (se considera un vector VAR de orden “p”)

$$x_t = \Pi_1 X_{t-1} + \Pi_2 X_{t-2} + \dots + \Pi_t X_{t-k} + \theta D_t + u_t + \varepsilon_t \quad (10)$$



$(i= 1,2,3\dots,t)$

$\varepsilon_t : IN_p(\mathbf{0},\mathbf{\Lambda})$

Donde $\varepsilon_1, \varepsilon_2, \dots, \varepsilon_t$; Es un vector de variables aleatorias idénticas e independientes, distribuida con media cero, varianza y covarianza $\mathbf{\Lambda}$.

X_{k+1}, \dots, X_n ; Es un vector de columna de orden $K \times 1$, donde k es el número de variables del modelo.

u ; Es el vector de orden $K \times 1$ de dos constantes o intercepto.

D_t ; Son las variables dummies estacionales.

Π_1 ; Son matrices de coeficientes y son de orden $(K \times K)$, estas recogen las relaciones de cointegración.

X_t ; Es un vector columna de orden $(K \times 1)$ integrado de orden 1, donde K es el número de variables del modelo.

d) Evaluación del modelo.

Es necesario realizar pruebas estadísticas para verificar la validez del modelo estimado. Para esto se realizan los siguientes test:

-*Prueba del multiplicador de Lagrange*: Esta prueba nos permite encontrar la existencia de autocorrelación en los residuos.

-*Prueba de normalidad de los residuos*: Esta prueba nos permite conocer si los residuos de los modelos siguen una distribución normal.



-*Prueba de heterocedasticidad de White*: Este test va a verificar que los residuos sean homocedasticos.

El contraste de White es una prueba de carácter general y no requiere el supuesto de normalidad de los errores.

e) MCE: Estimación el modelo de corrección de errores.

El desplazamiento mutuo de las variables económicas no estacionarias en el largo plazo define el concepto de cointegración. Cuando esto ocurre y las variables están cointegradas, estas comparten alguna tendencia estocástica común que determina sus oscilaciones de largo plazo. Generalmente, las combinaciones lineales de series integradas de orden 1, es decir (1) (estacionarias en diferencias), son también (1), salvo si están cointegradas, caso en el que la combinación lineal es (0). Dos series Y_t y X_t pueden en efecto, presentar movimientos tendenciales estocásticos similares, de manera que en una combinación lineal de estas series los componentes tendenciales se compensan para dar una serie estacionaria. (Engle y Granger, 1987, como se citó en Apaza, 2019)

El modelo de corrección de errores (MCE) agrupa y explica la presencia de los niveles de las variables (que recogen las relaciones de largo plazo) junto con las diferencias de estas variables (que muestran los desajustes existentes en el corto plazo). la equivalencia entre cointegración y modelo de corrección de errores conocida en la literatura económica común como el teorema de representación de Granger, establece que un conjunto de variables cointegradas puede modelarse mediante MCE y, también se puede realizar el procedimiento inverso, si la especificación de MCE es correcta, existe una relación de cointegración entre las variables implicadas. (Engle y Granger, 1987, como se citó en Apaza, 2019)

Las variables macroeconómicas se expresan en primeras diferencias:

$\Delta = 1 - L$; Donde L es el operador de retardos y puede ser expresado como:

$$\Delta x_t = \Gamma_1 \Delta X_{t-1} + \Gamma_2 \Delta X_{t-2} + \dots + \Gamma_t \Delta X_{t-p+1} + \Pi_t X_{t-p} + \Phi D_t + \mu + \varepsilon_t \quad (11)$$

Modelo de corrección de errores matricial (MCE):

$$\Delta x_t = \mu + \Phi D_t + \sum_{i=1}^r \Gamma_t X_t + \Pi_t X_{t-p} + \varepsilon_t \quad (12)$$

Donde:

$$\Gamma_i = -(I - \Pi_1, \dots, \Pi_i) \quad (i=1, 2, 3, \dots, p-1)$$

$$\Pi = -(Ik - \Pi_1, \dots, \Pi_p)$$

Replanteando el modelo:

$$\Delta x_t = \mu + \alpha \beta' X_{t-1} + \Phi D_t + \Gamma_t X_{t-p} + \varepsilon_t \quad (13)$$

Donde:

$\Pi = (\alpha \beta')$; Contiene información con referencia a las relaciones de largo plazo entre las variables económicas, esta matriz es también llamada matriz de impacto.

El objetivo al aplicar la metodología de Johansen es determinar si la matriz de Π contiene información acerca de las relaciones de largo plazo entre las variables en el vector de datos, y se dan 3 casos posibles:

- i. Rango $(\Pi) = k$, *i.e.* la matriz Π tiene un rango completo, es decir, es una matriz no singular; esto se refiere a que el proceso del vector X_t es estacionario y el correcto MCE sería en niveles. Analizando estas condiciones, esto sería debido a

que entre variables sólo puede haber como máximo “ $(k-1)$ ” vectores de cointegración que forman una base en el espacio de cointegración.

- ii. Rango $(\Pi)=0$, es decir, la matriz Π es una matriz de valor cero es decir es una matriz nula y la ecuación corresponde entonces al tradicional modelo VAR en diferencias. Las variables del vector X_t serían de (1), por lo tanto, no existe ninguna combinación lineal de variables no estacionarias que fuera (0), *i.e.*, no habría ninguna relación de cointegración de las variables.
- iii. $0 < \text{Rango}(\Pi) = r < k$ (esta implícito que la matriz $\Pi = \alpha\beta'$), donde β son los vectores de cointegración y α es una medida de la trascendencia relativa de cada variable en la combinación cointegrante en cada ecuación. Estas ponderaciones pueden recibir un análisis económico, interpretando estos resultados en términos de velocidad de ajuste frente a desequilibrios, los cuales son expresados como desviaciones respecto a las relaciones de largo plazo determinadas por los vectores cointegrantes.

La metodología de cointegración de Johansen se basa principalmente en dos tipos de contrastes: El estadístico de la traza (ratio de verosimilitud) y el estadístico del máximo valor propio (Eigenvalues maximal).

Ambos estadísticos contrastan la hipótesis nula:

$H_0: \alpha\beta'$ Para la elección $r = K$, es:

$$LR_t = -2 \ln(Q; H_2) / -2 \ln(Q; H_1 \sum_{i=r-1}^k \ln(1 - \hat{\lambda}_i)) \quad (14)$$

Donde T es el número de observaciones y los $\hat{\lambda}_i$ son las raíces características estimadas. Se contrasta la hipótesis nula (H_0) que hay como máximo r vectores de cointegración, frente a la matriz nula (H_1) de que hay K , $t \leq k$.

El estadístico de máximo valor propio está dado por:

$$\lambda_{\text{maximal}} = -T \ln(1 - \hat{\lambda}_{t-1}) \quad (15)$$

Mediante la fórmula anterior el cual se contrasta $H_0: r \leq K$ frente a $H_1: r \leq r+1$.

Se debe saber que las distribuciones de los estadísticos dependen del número de relaciones de cointegración, y por ende los valores críticos varían en función del número de estas relaciones.

La secuencia de contrastación sería empezar plantando la $H_0: r=0$ frente a la alternativa de $H_a: r=1$, utilizando uno de los dos estadísticos.

Hipótesis de prueba:

$H_0: r=0$ No existen vectores de cointegración.

$H_a: r=1$ Existe un vector de cointegración.

Regla de decisión:

Se rechaza H_0 cuando el valor estadístico de la traza o el máximo valor propio sea mayor que el valor crítico seleccionado, normalmente se utiliza 5% de grado de confianza.

Se rechaza H_a cuando el valor estadístico de la traza o el máximo valor propio sea menor que el valor crítico seleccionado.

En el caso de que hubiera un segundo vector de cointegración las hipótesis se plantean de la siguiente manera:

$H_0: r \leq 0$ No existe más de un vector de cointegración.

$H_a: r = 2$ Existe más de un vector de cointegración.

En caso los parámetros de los estadísticos de la traza y el máximo valor propio sean mayores que los valores críticos según un determinado nivel de confianza, se rechaza la hipótesis nula de no cointegración; es decir las series económicas están cointegradas por ende si es posible estimar un modelo de corrección de errores.

f) Procedimiento de Contraste por Bandas: Método de Pesaran, Shin y Smith (PSS).

Este procedimiento de contraste propuesto por Pesaran, Shin y Smith tiene al menos tres ventajas recalcables frente a los dos enfoques alternativos que son por lo general empleados en la literatura empírica: la metodología uni-ecuacional de Engle y Granger y el método de Johansen basado en un sistema de ecuaciones. La primera ventaja a mencionar es que, si bien, ambos enfoques requieren que las variables objeto de estudio sean integradas de orden 1; en el caso del procedimiento de contraste con bandas de PSS permite el estudio de relaciones a largo plazo entre variables, independientemente de que éstas sean integradas de orden 0[(0)], de orden 1[(1)] o mutuamente cointegradas. La segunda ventaja del contraste PSS es que permite distinguir entre la variable dependiente y las variables explicativas (independientes), por lo que posee una mayor claridad frente al método propuesto por Engle y Granger, este procedimiento al igual que el enfoque de Johansen, hace posible la estimación simultánea de los componentes de corto y largo plazo, eliminando los problemas

asociados con variables omitidas y la presencia de autocorrelación. En último lugar; mientras que los resultados de la estimación obtenidos por los métodos de Engle y Granger o de Johansen no son estadísticamente válidos si se utiliza muestras pequeñas, Pesaran y Shin demuestran que los parámetros de corto plazo estimados por su procedimiento son consistentes y que los parámetros de largo plazo son muy consistentes para muestras pequeñas. (Pesaran, Shin y Smith, 2001, como se citó en Apaza, 2019)

$$\begin{aligned}\Delta x_t = & a_0 + \sum_{i=1}^{p-1} a_{1i} \Delta \log XZ_{t-i} + \sum_{i=1}^{p-1} a_{2i} \Delta \log TCR_{t-i} + \sum_{i=1}^{p-1} a_{3i} \Delta \log PZ_{t-i} \\ & + \sum_{i=1}^{p-1} a_{4i} \Delta \log PBIP_{t-i} + \sum_{i=1}^{p-1} a_{5i} \Delta \log TI_{t-i} + a_6 t + a_7 \log XZ_{t-1} \\ & + a_8 \log TCR_{t-1} + a_9 \log PZ_{t-1} + a_{10} \log PBIP_{t-1} + a_{11} \log TI_{t-1} + \varepsilon_t\end{aligned}$$

Donde x_t es: $\log XZ_t$, $\log TCR_t$, $\log PZ_t$, $\log PBIP_t$, $\log TI_t$, y Δ representa el operador de primeras diferencias.

Para determinar la existencia de la relación de largo plazo, Pesaran, Shin y Smith proponen dos contrastes alternativos. Por una parte, un estadístico F que contrasta la significación conjunta del primer retardo de las variables en niveles empleadas en el análisis; por otra parte, un estadístico t que contrasta la significatividad individual de la variable dependiente en niveles retardada (x_{t-1}).

g) Pruebas de significancia estadística.

El contraste de normalidad de Jarque-Bera (JB):



Este contraste se basa en el coeficiente de asimetría y de curtosis. La distribución normal por ser simétrica tiene un coeficiente de asimetría igual a cero y curtosis igual a tres, por lo que el valor del estadístico Jarque-Bera es igual a cero. (Apaza, 2019, p. 79)

Si el término de error del modelo es normal, entonces el estadístico JB tendrá un valor pequeño (cerca de cero); el estadístico JB es una prueba asintótica, es decir se utiliza para muestras que presenten 30 datos o más.

La hipótesis nula establece que existe normalidad en los errores o lo que es igual, que los residuales están normalmente distribuidos si:

$JB > \chi^2_{2gl}$: Rechazamos la hipótesis nula, lo que significa que los errores no se distribuyen normalmente.

El contraste de Durbin Watson:

Este contraste se basa en 6 supuestos:

- i. El modelo incluye el término de intercepto.
- ii. Las variables explicativas son no estocásticas, es decir son fijos en muestreo repetitivo.
- iii. Las perturbaciones U_t siguen un proceso autorregresivo de primer orden.

$$U_t = \rho U_{t-1} + \varepsilon_t \quad \text{AR}(1)$$

- iv. Se supone que el término de error está normalmente distribuido.

v. El modelo de regresión no incluye valor o valores rezagados de la variable dependiente como variable explicativa.

vi. El estadístico DW no es aplicable a un modelo lineal, tal como:

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 X_{1t} + \beta_2 X_{2t} + \beta_3 Y_{t-1} + U_t$$

El contraste de Breusch Godfrey

La prueba LM sigue este procedimiento:

Dado el modelo econométrico simple:

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 X_{1t} + \beta_2 X_{2t} + U_t$$

Primer paso: Estimar por mínimos cuadrados ordinarios (MCO) el modelo original, este modelo puede incluir una variable dependiente rezagada; y luego obtener los residuales (\hat{U}_t).

Segundo paso: Realizar la regresión de \hat{U}_t sobre las variables Xs originales.

$$\hat{U}_t = \beta_0 + \beta_1 X_{1t} + \beta_2 X_{2t} + \beta_3 \hat{U}_{t-1} + \beta_4 \hat{U}_{t-2} + \dots + \beta_p \hat{U}_{t-p} + \varepsilon_t$$

Tercer paso: Para muestras lo suficientemente grandes, Breush y Godfrey se demuestra que:

$$TR2 \sim \chi_p^2 \text{ (Asintóticamente).}$$

Cuarto paso: Contrastar las hipótesis:

$$H_0 : \rho_1 = \rho_2 = \rho_3 = \dots = \rho_n = 0$$



No existe autocorrelación o métodos los coeficientes AR son simultáneamente =0.

Quinto paso: Criterios de decisión:

Si: $TR^2 > X_{Pgl}^2$ entonces se rechaza la H_0 , el modelo presentaría correlación serial.

$$F_C = \frac{(SRC_R - SRC_{NR})/r}{SRC_{NR}/(T - K)} \sim Fr, (t - k)g$$

Si: $F_C > F_t$ entonces se rechaza la hipótesis nula.

El contraste de heteroscedasticidad de White

El test de White es una prueba con carácter general, para realizar este contraste no es necesario el supuesto de normalidad de los errores.

Teniendo en cuenta un modelo de referencia lineal, se procede a seguir los siguientes pasos:

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 X_{1t} + \beta_2 X_{2t} + U_t$$

- Estimar por mínimos cuadrados ordinarios el modelo original, luego obtener los residuales y hallar \hat{U}_t

- Estimar la siguiente regresión auxiliar.

$$\hat{U}_t = \alpha_0 + \alpha_1 X_{1t} + \alpha_2 X_{2t} + \alpha_3 X_{1t}^2 + \alpha_4 X_{2t}^2 + \alpha_5 X_{1t} X_{2t} + \varepsilon_t$$

Luego de estimar \hat{U}_t se debe obtener el R^2 .

- Estadístico de prueba.



$TR^2 \sim X_{p, gl}^2$: Prueba asintótica.

Si: $TR^2 > X_p^2$ H_0 : Los residuales son homoscedasticos.

$$\alpha_1 = \alpha_2 = \alpha_3 = \alpha_4 = \alpha_5$$



CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. HECHOS ESTILIZADOS.

La economía peruana ha presentado históricamente una variación constante en la cantidad de exportaciones tradicionales y no tradicionales, las exportaciones tradicionales como el zinc no son ajenas a esta situación, por este motivo es importante analizar el impacto que tienen la evolución de factores que inciden en el volumen de exportaciones anuales de este mineral.

Castillo, Montoro, & Tuesta (2009) señala que: Para la economía peruana, cambios estructurales particularmente relevantes son, por ejemplo, las reformas de inicios de los 90's que se orientaron a una mayor apertura del comercio internacional, luego al inicio de este milenio se tiene un mayor desarrollo del mercado de capitales y financiero, una mayor flexibilidad en el mercado laboral, y una mayor eficiencia de la política monetaria y fiscal, por otro lado, es importante señalar el cambio en el régimen monetario del año 2002.

4.1.1. COMPORTAMIENTO DE LAS EXPORTACIONES TRADICIONALES EN EL PERÚ:

El sector exportador tradicional del Perú cuenta aún con un gran potencial para seguir evolucionando positivamente, sustentado en una amplia gama de recursos cuya demanda en especial, de aquellos minerales con capacidad de tener un valor agregado en su proceso de conversión, estos minerales como el zinc, tienen un uso cada vez más dinámico en los mercados internacionales debido a su gran utilización en industrias como la aeronáutica y computacional; la posición geográfica estratégica del país



también ayuda a que la comercialización de este mineral sea más óptima logísticamente para su traslado a los países destino que demandan el zinc.

Las exportaciones tradicionales para el año 2000 fueron aproximadamente de 5000 millones de dólares, a partir de ese año estas exportaciones tuvieron una evolución positiva exponencial hasta el año 2008 en el cual el valor monetario de exportación fue de aproximadamente 23000 millones de dólares, para el año siguiente debido a la crisis económica mundial estas cifras sufrieron una caída considerable hasta cerca de los 21000 millones de dólares, a partir del año 2009 con la subida del precio internacional de los minerales, las exportaciones tradicionales evolucionaron positivamente hasta los 36500 millones de dólares, en los años 2011-2015 el desempeño de nuestras exportaciones no fue bueno ya que entre el periodo mencionado estas decrecieron a una tasa promedio anual del 7.7%; este resultado se debió a que las importaciones de Estados Unidos tuvieron un incremento de 8% del periodo 2013 – 2014 al periodo 2014 – 2015, mientras que del periodo 2014 – 2015 al periodo 2015 – 2016 disminuyeron 25%; luego del año 2015 las exportaciones tradicionales volvieron a tener una evolución positiva hasta llegar a 31250 millones de dólares en el año 2018.

En la figura 8 se aprecia con claridad la evolución de la exportación de productos tradicionales.



Figura 8: Exportaciones tradicionales para el periodo 2000-2018

Fuente: BCRP 2019.

4.1.2. EVOLUCIÓN DE LAS EXPORTACIONES Y PRODUCCIÓN DE ZINC EN EL PERÚ, PERIODO 2000-2018:

Producción de zinc en el Perú:

El Perú, país considerado como segundo mayor productor de zinc en el mundo en 2018, tiene potencial para aumentar su producción, gracias a los proyectos mineros de inversión que se desarrollarían en los próximos años. Por otro lado, en el plano internacional, se comenta que hay riesgos de corto y mediano plazo que afectarían la demanda y la producción de este mineral a nivel nacional e internacional.

El proceso productivo de este mineral es extenso y va desde su extracción en la mina hasta la obtención del zinc puro luego de la refinación. En su primera etapa, la roca que contiene al mineral se extrae de la mina correspondiente y luego es enviada a una planta procesadora de concentrados, en la cual se la muele hasta convertirla en polvo fino. Dicho compuesto comprende el zinc que se buscará obtener, pero en porcentajes distintos según la ley mineral propia del yacimiento. Posteriormente, el

concentrado de zinc es enviado a una refinería, en la cual atraviesa una serie de pasos intermedios hasta llegar al producto final refinado. En Perú, la única refinería de zinc es operada por Nexa Resources, por lo que solo una parte de la producción nacional del concentrado se procesa localmente y el remanente es exportado con la finalidad de ser refinado en el extranjero.

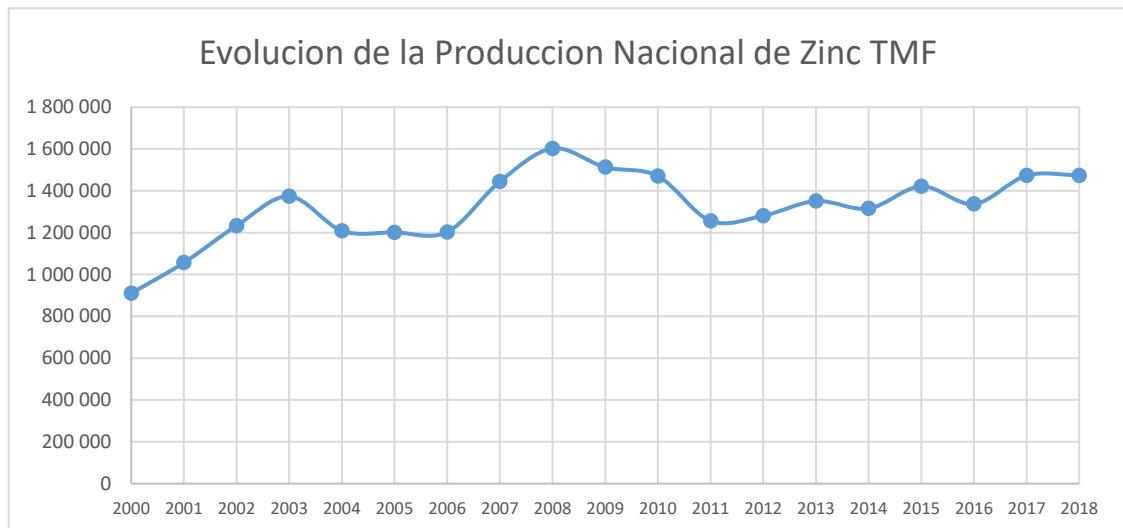


Figura 9: Producción nacional de Zinc 2000-2018.

Fuente: Ministerio de Energía y Minas

En las últimas décadas, la producción de zinc experimentó un aumento importante con la entrada de las minas Antamina (del grupo Glencore), en 2001, y de Cerro Lindo, en 2007 (del grupo Nexa). Ambas se encuentran entre las 10 minas más grandes de zinc del mundo. De ellas, se destaca que, en 2018, Antamina fue la tercera mina de zinc más grande del mundo en producción, después de Rampura Agucha, en India, y de Red Dog, en Estados Unidos. Cabe añadir que Glencore, empresa de capitales suizos, es el principal accionista de Compañía Minera Volcan, empresa que posee varias unidades mineras en el centro del país. Sumadas, convierten a Volcan en el segundo productor de zinc en Perú.

En la Figura N° 10 se puede notar el porcentaje de participación de cada compañía minera en el Perú.

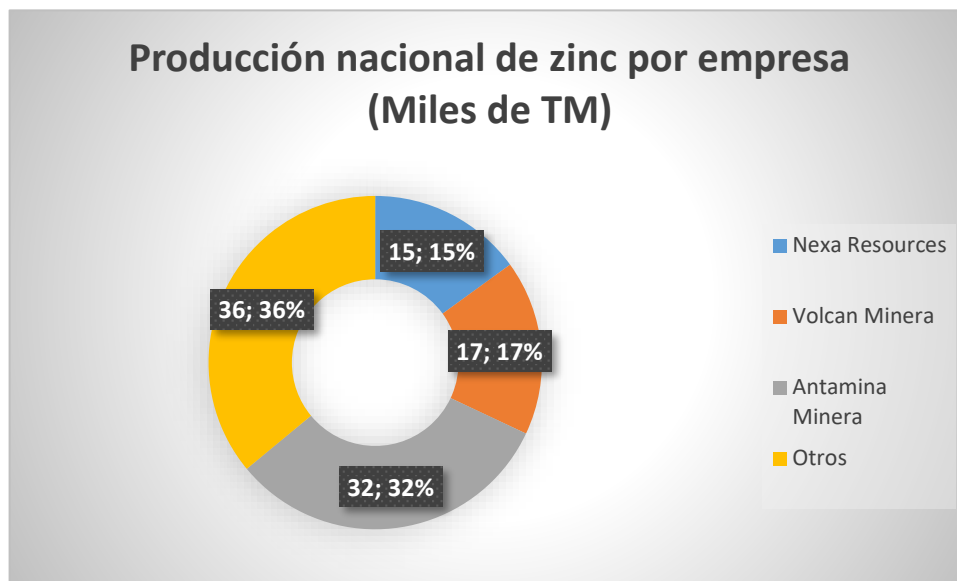


Figura 10: Producción nacional de Zinc por empresa.

Fuente: Ministerio de Energía y Minas

Después de Australia y China, Perú es el país que posee mayores reservas en el mundo. Por ello, existe aún potencial para seguir desarrollando proyectos para la producción de zinc concentrado. En este sentido, se señala que, en la última década, la producción ha sido relativamente constante y se ha ubicado en promedio alrededor de 1 400 miles de TM por año. Así, en 2018, Perú se mantuvo como el segundo productor mundial de zinc, registrando 1 475 miles de TM, por debajo de China (4 300 miles de TM) y por encima de Australia (940 miles de TM). De acuerdo con el US Geological Survey, la producción mundial de zinc aumentó en 2018 como consecuencia de la entrada de nuevas operaciones mineras en Australia (mina Dougald) y por el incremento de la producción de Antamina en Perú.



Figura 11: Reservas mundiales de zinc al 2018

Fuente: US Geological Survey.

Exportación de zinc en el Perú:

Las exportaciones anuales de zinc del Perú han tenido un comportamiento muy variable a lo largo del periodo 2000-2018, comenzando con un aumento progresivo en los años 2000 a 2005, para el año 2007 se alcanza un pico de 2539 millones de dólares exportados, luego debido a la crisis mundial del año 2008-2009 se produjo una caída de aproximadamente el 51.5% del nivel de exportación del zinc, hasta recuperar el crecimiento para el año 2018, en el figura N° 12, se puede apreciar la evolución anual de exportación de zinc.

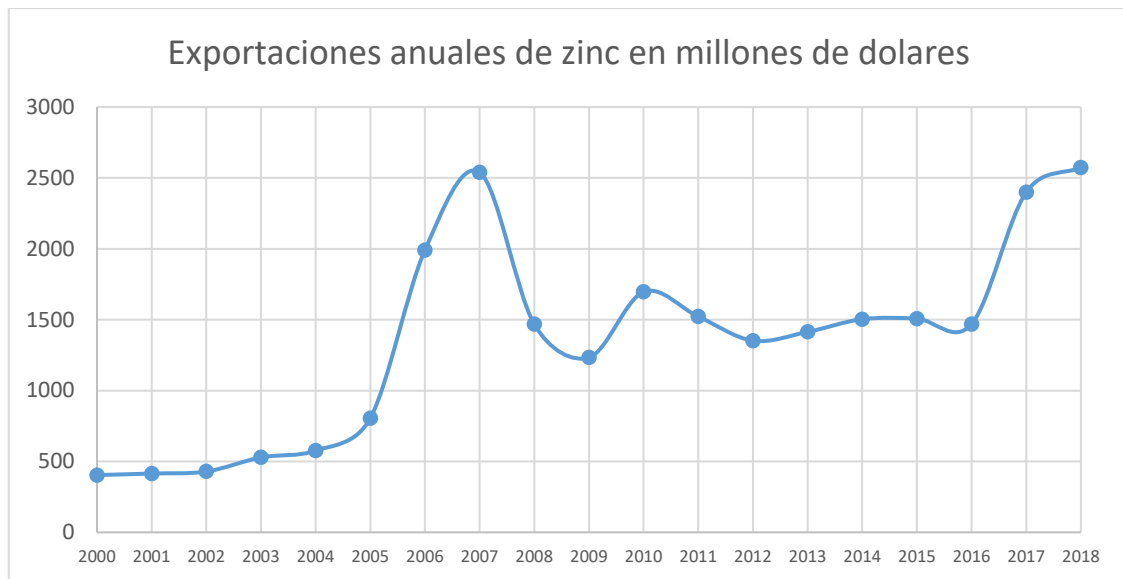


Figura 12: Exportación anual de zinc 2000-2018

Fuente: BCRP 2019.

4.1.3. EXPORTACIONES REGIONALES DE ZINC:

En los siguientes cuadros se muestra la evolución que presenta las exportaciones regionales de zinc, tomando en cuenta 3 regiones; Ancash, Junín y Pasco, se tomó en cuenta estas 3 regiones, ya que para el periodo de estudio 2000-2018, estas 3 regiones representan en promedio el 70 % de la producción nacional de zinc, según (SNMPE, 2018).

Como se puede observar en la figura 13, la evolución de las exportaciones de zinc en la región de Ancash, tienen un comportamiento muy acorde a la evolución general de las exportaciones nacionales del mineral en cuestión, ya que esta región es la principal productora y exportadora de zinc a nivel nacional, como se observa en el gráfico, presenta una evolución positiva marcada desde el año 2000 hasta el año 2007, donde presenta una caída a consecuencia de la crisis del 2008, luego de una recuperación en el año 2010, vuelve a descender hasta el año 2016, donde encuentra una senda de recuperación hasta alcanzar un pico histórico de 919 Tm en el año 2018.

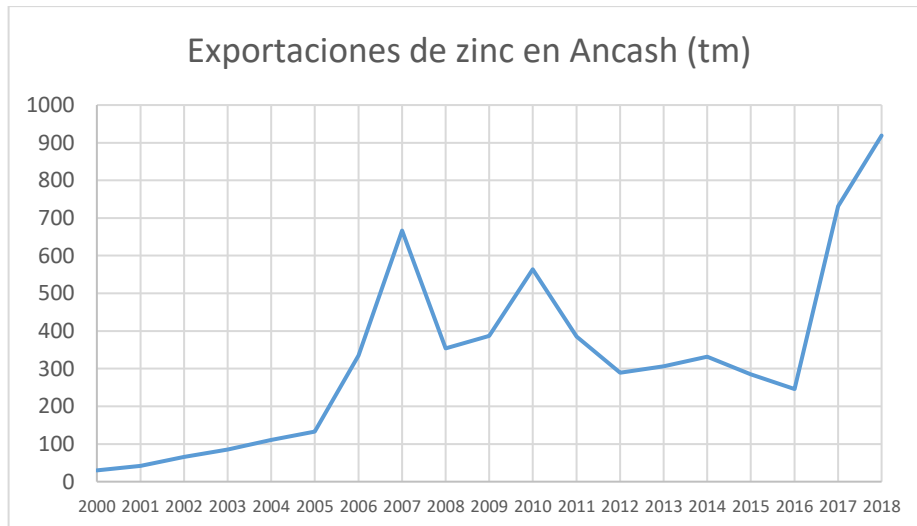


Figura 13: Evolución de las exportaciones de zinc Ancash

Fuente: BCRP 2000-2018.

En la figura N 14, tenemos la evolución de exportaciones de zinc de la región de Junín, en la que se puede observar que en los años 2003, 2004 luego en los años 2010, 2011, no reporto exportaciones según los reportes del BCRP de los años mencionados, esta región presenta un pico de sus exportaciones de zinc en el año 2007 con 133 Tm y en el año 2018 tiene su segundo punto más alto con 91 Tm.

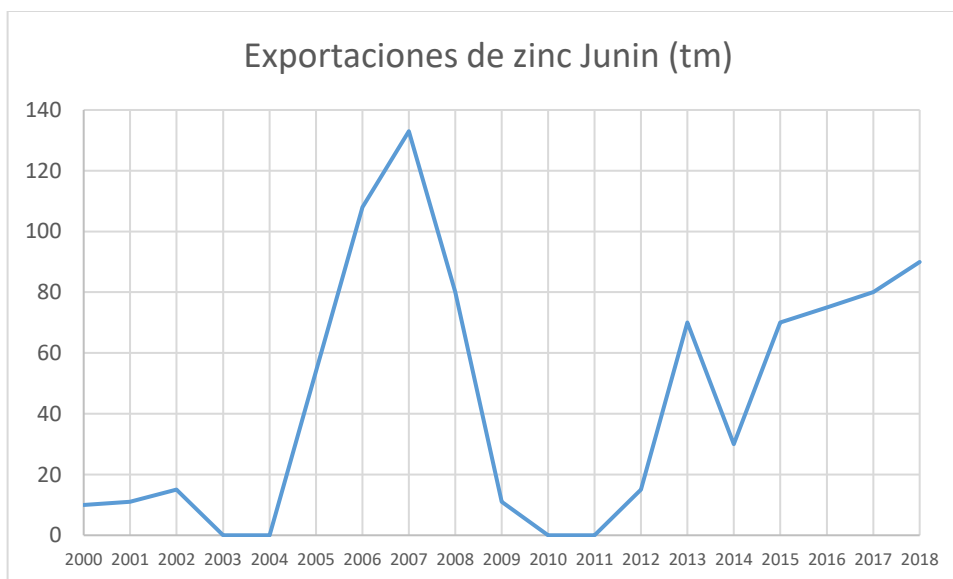


Figura 14: Evolución de las exportaciones de zinc Junín

Fuente: BCRP 2000-2018.

En el figura N° 15, se muestra la evolución de las exportaciones de la región de Pasco, en la cual tiene una evolución positiva marcada desde el año 2000 hasta tener un pico histórico en el año 2007 con 568 Tm, luego estas exportaciones descienden drásticamente en el año 2008, luego se este año se estabiliza hasta llegar a tener un crecimiento sostenido en los últimos 3 años de estudio según en BCRP.



Figura 15: Evolución de las exportaciones de zinc Pasco

Fuente: BCRP 2000-2018.

4.1.4. TRATADOS DE LIBRE COMERCIO DEL PERÚ:

Tratado de Libre Comercio entre el Perú y China

El Tratado de Libre Comercio entre el Perú y China fue suscrito el 28 de abril de 2009 en la ciudad de Beijing-China por la entonces Ministra de Comercio Exterior y Turismo de Perú, Mercedes Aráoz y por el Viceministro de Comercio de China, Yi Xiaozhun. Dicho acuerdo entró en vigencia el 01 de marzo de 2010. (MINCETUR, 2018).



Acuerdo de Libre Comercio entre el Perú y Corea

El Acuerdo de Libre Comercio (ALC) entre el Perú y Corea fue suscrito el 21 de marzo de 2011 en la ciudad de Seúl-Corea por el entonces Ministro de Comercio Exterior y Turismo, Eduardo Ferreyros, y el Ministro de Comercio de Corea, Kim Jong-Hoon, dicho acuerdo entró en vigencia el 1° de agosto de 2011. (MINCETUR, 2018)

Acuerdo Comercial entre Perú y la Unión Europea

Las negociaciones para un Acuerdo Comercial entre Perú y la Unión Europea culminaron el 28 de febrero de 2010 en la ciudad de Bruselas, luego de Nueve Rondas de Negociación. El 18 de mayo de 2010, durante la VI Cumbre Unión Europea, América Latina y el Caribe (ALC-UE) celebrada en Madrid se anunció formalmente la conclusión de esta negociación. Asimismo, el 23 de marzo de 2011, luego de concluido el proceso de revisión legal del Acuerdo, este fue rubricado con el objeto de iniciar el proceso interno en cada una de las Partes para la aprobación y entrada en vigencia del Acuerdo, El Acuerdo Comercial entre la Unión Europea y Perú y Colombia se suscribió el 26 de junio de 2012 en Bruselas, Bélgica. El Acuerdo Comercial Perú-Unión Europea entró en vigencia el 1° de marzo de 2013. (MINCETUR, 2018)

Teniendo en cuenta las fechas en que los acuerdos comerciales mencionados, se logra analizar que según la figura N° 12, grafico que representa el comportamiento de las exportaciones de zinc en el periodo de estudio en millones de dólares; que del año 2009 para el año 2010 se registra un incremento neto de 463 millones de dólares, una evolución positiva de 37.5 % más en valor exportado de zinc, incremento que coincide con la fecha de entrada en vigencia del TLC firmado con China (marzo de 2010), por otra parte en el periodo de 2012 a 2013, se registra también un incremento neto de exportación de zinc de 61 millones de dólares, una evolución positiva que representa un



incremento de 4.5% en valor FOV, este incremento coincide con la fecha de entrada en vigencia del acuerdo comercial entre Perú y la Unión Europea (marzo del 2013).

Teniendo en cuenta estos incrementos y las fechas en las que el Perú decide tener beneficios arancelarios con países como China y España (Unión Europea), se infiere que los acuerdos comerciales son beneficiosos para la comercialización de materias primas entre los países y el crecimiento de exportaciones de las mismas, en este caso de zinc; por ende, la existencia de estos tratados de libre comercio es un factor importante en la evolución del comportamiento dinámico de las exportaciones de zinc en el Perú, para el periodo 2000-2018.

4.2. COMPORTAMIENTO DE LAS VARIABLES MACROECONÓMICAS.

Las variables macroeconomicas que según el modelo planteado en esta investigación explicaran la exportación de zinc en el Perú, serán expresadas en logaritmos para un mejor análisis y manejo de datos, en el siguiente grafico se muestra que las variables tales como: Precio internacional del Zinc (PZ), Producto bruto interno de los países destino (PBIP) y los términos de intercambio (TI); han tenido un comportamiento creciente para el periodo en estudio con un declive estadísticamente significativo a finales del año 2007 debido a la crisis económica y financiera mundial de esa época, y la variable de Tipo de cambio real (TCR), tuvo un comportamiento decreciente en el periodo 2000-2018.

LPZ

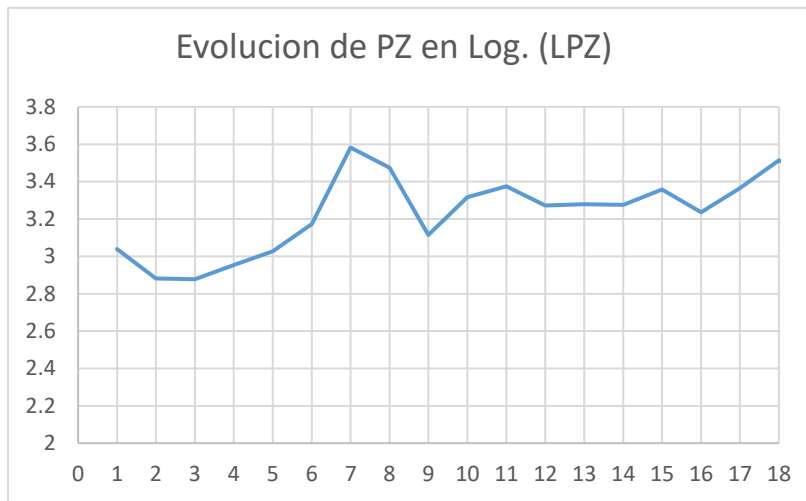


Figura 16: Evolución del precio del Zinc en logaritmos.

Fuente: Elaboración propia con Excel 2017

LPBIP China, España y Corea del Sur

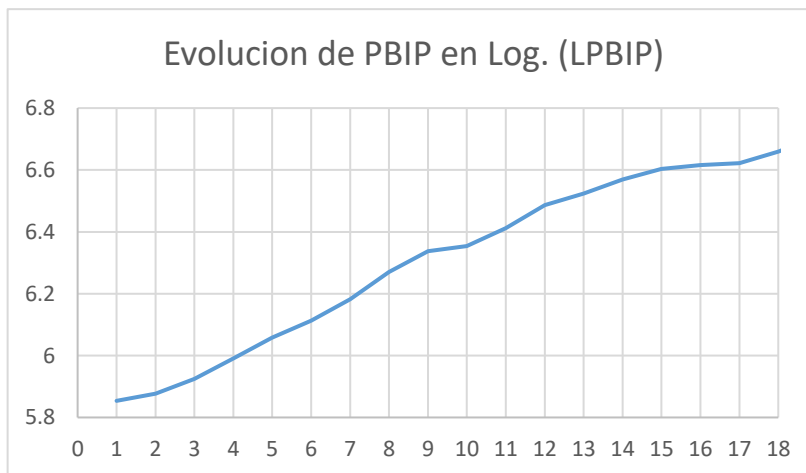


Figura 17: Evolución de LPBI en logaritmos.

Fuente: Elaboración propia con Excel 2017

LTCR

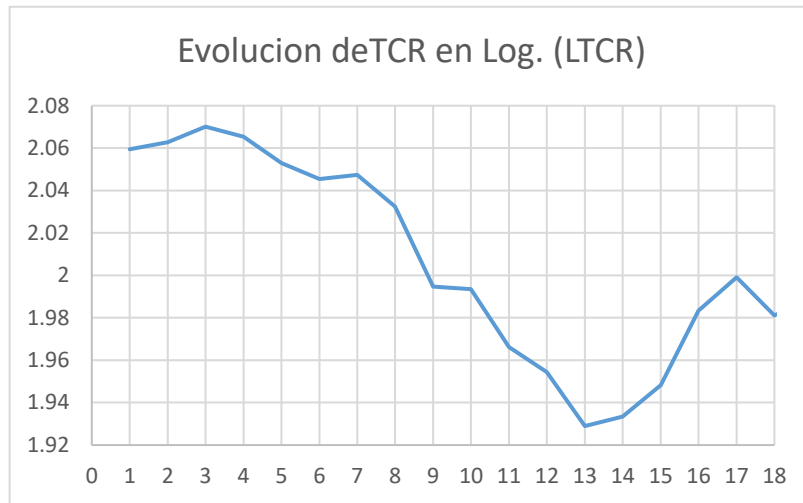


Figura 18: Evolución de TCR en logaritmos

Fuente: Elaboración propia con Excel 2017

LTI

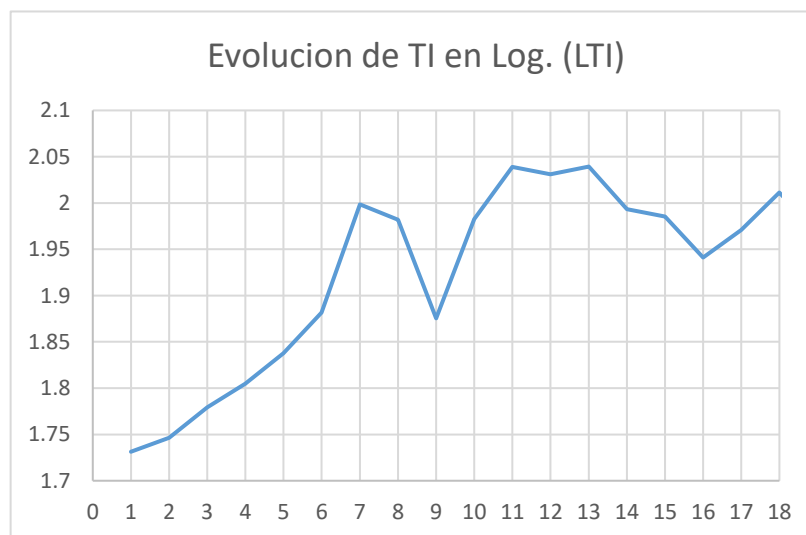


Figura 19: Evolución de LTI en logaritmos

Fuente: Elaboración propia con Excel 2017



De los gráficos anteriores se infiere que a finales del año 2008 el precio internacional del zinc tuvo una evolución decreciente y el PBI de los países destino desaceleró su crecimiento, esto se debe a que durante ese año se dio la crisis financiera internacional la cual afectó directamente al nivel de exportaciones mundiales y la producción de EEUU, China, España y Corea se vio afectada, por lo que la demanda de zinc decreció y consecuentemente el precio sufrió el mismo efecto.

Sin embargo, pasando la crisis financiera internacional del 2008, las variables macroeconómicas explicativas de esta investigación, se fueron recuperando gradualmente, algunas de estas como el precio internacional del zinc, presentaron una desaceleración de crecimiento en los años 2012 hasta 2015, pero evolucionaron positivamente hasta el año 2018.

4.2.1. COMPORTAMIENTO DEL PRECIO INTERNACIONAL DEL ZINC:

El precio del zinc ha sufrido variaciones estadísticamente importantes desde el inicio de este milenio, como se puede apreciar en la figura N° 19, el precio internacional de este mineral presentó un aumento hasta alcanzar su máximo en el año 2006-2007, esto se debió al crecimiento exponencial de la producción y producto bruto interno de economías como la China y la India, ya que estas demandaron el zinc en grandes cantidades, haciendo que por la ley de oferta y demanda el precio de este mineral subiera; como es de conocimiento mundial, la crisis financiera del año 2008-2009 tuvieron un impacto negativo en la evolución del precio del zinc llevándolo a costar 1511.23 dólares por tonelada métrica, luego de que el mundo superara esta crisis financiera, el precio del zinc tuvo un crecimiento sostenido hasta llegar al año 2018.



Figura 20: Evolución del precio internacional del zinc

Fuente: BCRP 2019.

El crecimiento promedio anual que tuvo el precio del zinc a lo largo del periodo 2000-2018 es de 6.12%, teniendo un pico de crecimiento porcentual para el año 2006, que creció en 195.53% respecto del año anterior, así mismo el decrecimiento porcentual máximo sufrido de un año al otro, para el periodo de estudio es de 42.34% que se dio del año 2007 al 2008.

4.2.2. COMPORTAMIENTO DE LOS TÉRMINOS DE INTERCAMBIO:

Segun Apaza (2019):

En el año 2000 los términos de intercambio del comercio exterior peruano, presentaron una disminución mínima de 0,4%, debido a que el incremento de éstos (5,3%) superó a los de exportación (4,9%). Se debe destacar que los precios de importación estuvieron comprometidos por el aumento en 64% de los precios de los combustibles importados en el año 2000. Para el año 2001 los términos de intercambio se incrementaron en 2,5% como resultado de una evolución positiva de los precios de



exportación de 3,7% en contra peso del incremento de los precios de importación en 1,2%. También hubo un incremento en el 2003 de 1,4% debido a que el aumento del precio de las exportaciones superó el aumento del precio de las importaciones, para el periodo de 2004-2005, según la memoria anual del BCRP de los años en cuestión, el primero fue un año particularmente favorable para las cuentas externas de la economía peruana. La mayor actividad de la economía mundial, que se tradujo en un aumento del volumen exportado y en una mejora de los términos de intercambio. Los términos de intercambio registraron su mayor incremento en los últimos 10 años (9,0%). Esto debido al crecimiento económico de nuestros principales socios comerciales fue 4,7%, resaltando los resultados alcanzados por Estados Unidos y China (4,4% y 9,5%, respectivamente), países que representan en conjunto 34% de nuestro volumen comerciado con el exterior. Al igual durante el 2005 la mayor demanda mundial por nuestros principales productos de exportación continuó siendo determinante para la mejora de los términos de intercambio por cuarto año consecutivo. Durante el 2005, los términos de intercambio mostraron un aumento de 5,25 el cual se debió al incremento en el precio de las exportaciones de 16,3%, superando al de las de las importaciones que lo hizo en 10,6%. El aumento del precio de las exportaciones se debió principalmente al incremento de la cotización del precio del cobre y el oro, durante el 2006, la recuperación en el crecimiento de las economías desarrolladas y el impulso que significó la aceleración en el crecimiento de China. Tuvo como resultado, que los términos de intercambio experimentaron la tasa más alta de crecimiento de los últimos 55 años, registrando un aumento de 27%, esto explicado por el incremento en el precio de las exportaciones (37%) superó al de las importaciones (7%). El incremento de los precios de las exportaciones correspondió principalmente al aumento de los precios de los metales (53%), impulsados por los incrementos del precio del cobre, oro y zinc. En



tanto el 2007 los términos de intercambio registraron un incremento por sexto año consecutivo. El crecimiento de este año (3,6%) fue resultado de un aumento en los precios promedio de exportación los cuales se incrementaron en 14% superior al de la importación que fueron 10% según la memoria anual del BCR del 2007”, en el 2008 se tuvo una caída en los términos de intercambio, ya que los precios de los commodities, en particular de los metales y del petróleo, cayeron rápida y significativamente en la segunda mitad del año, como consecuencia de la desaceleración del crecimiento mundial en un contexto de agravamiento de la crisis financiera, al igual durante el 2009 el impacto de la crisis se siguió sintiendo, a pesar de que la mayor parte de los precios de commodities se habían recuperado, pero sin llegar a los niveles previos a la crisis. Como resultado de ello, los términos de intercambio se contrajeron en promedio de 5,5%, caída menor a la del año 2008, cuando fue de 13,8%, la recuperación después de la caída de los términos de intercambio de los años 2008 y 2009 se dio a partir del siguiente año, favorecido por el contexto de recuperación de la economía mundial y de mayor demanda, particularmente de las economías emergentes como China, provocando que los precios de los commodities se recuperaran durante la segunda parte de ese año. Al igual durante el 2011, los términos de intercambio tuvieron un incremento de 5%, el cual se debió al incremento de los precios de exportación, los cuales eran mayores que los de importación, el comportamiento de los términos de intercambio durante el 2012 y 2016, fue decreciente, en el 2012, los términos de intercambio registraron una disminución promedio de 5%, el cual se debió a la reducción de los precios de exportación y al incremento de los precios de importación. En el 2013, de manera similar se registró una caída de los términos de intercambio (4.7% en promedio), el cual se debió a la disminución de los precios de exportación en 5.5%, a pesar de que esta fue compensada por una caída de 0.8% en el precio de las importaciones, en el 2013 año los



precios internacionales de los alimentos se redujeron, durante el 2014, los términos de intercambio registraron una disminución promedio de 5,4%, explicada por la reducción de los precios de exportación, el cual fue afectados, por la caída de precios de los commodities, ya que estos se fueron afectados por el retiro del estímulo monetario de la FED y por las expectativas de inicio del ciclo de alzas en su tasa de interés. En tanto el 2015, los términos de intercambio registraron una disminución promedio de 6,3%. Esto afectado por la caída de los precios de exportación afectados por la caída del precio de los commodities. En términos generales, los precios de los commodities se afectaron por la desaceleración del crecimiento económico de China, así como por la incertidumbre en torno al alza en la tasa de interés de la Fed. En el 2016, los términos de intercambio registraron una ligera disminución de 0,7%, significativamente menor a la registrada en años anteriores. Los precios de las exportaciones tuvieron una caída de 3.6%, la cual fue mayor a la observada en los precios de las importaciones la cual fue de 3,0%. Cabe señalar que, en los últimos dos meses del año, los términos de intercambio registraron una mejora gracias a la evolución de los precios de las exportaciones, en particular de los metales básicos, cuya demanda se incrementó ante la expectativa de un mayor gasto en infraestructura en Estados Unidos y ante el incremento de las posiciones especulativas, sin embargo, durante el 2017 el entorno internacional favorable se tradujo en una mejora de los precios de nuestras exportaciones luego de cinco años de registrar tasas de crecimiento negativas. Y es así que los términos de intercambio aumentaron 7.3% durante ese año. El cual estuvo sustentado por mayores precios del zinc, cobre y derivados de petróleo. En tanto el 2018, el aumento de las tensiones comerciales a partir de marzo entre Estados Unidos y sus socios comerciales (principalmente China), la apreciación del dólar y los temores sobre una desaceleración económica global causaron un cambio de la tendencia al alza que venían mostrando los precios de nuestros

principales commodities en los últimos dos años. En 2018 los términos de intercambio tuvieron una ligera caída de 0.2%. (p. 102-104)

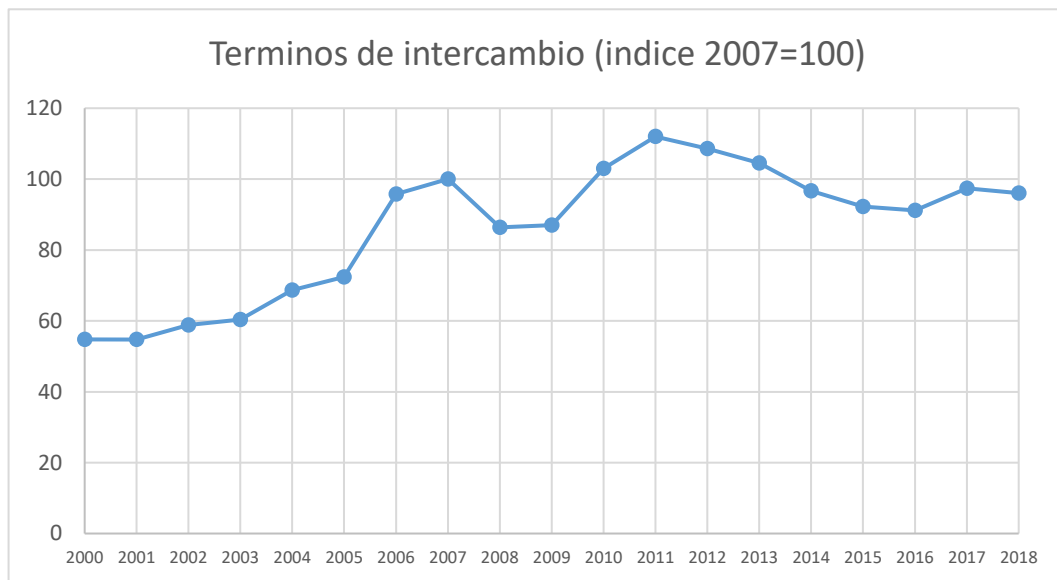


Figura 21: Evolución de los términos de intercambio

Fuente: BCRP 2019.

4.2.3. COMPORTAMIENTO DEL TIPO DE CAMBIO REAL BILATERAL:

Según Apaza (2019):

El tipo de cambio real bilateral históricamente presenta un comportamiento muy inestable, y para el periodo de estudio de esta investigación no se da lo contrario, ya que a lo largo de estos años presento comportamiento de alzas y bajas, la máxima tasa anual de crecimiento fue de 8.45% en el 2015 respecto al año 2014 y la mínima fue de -8.29% que se dio durante el año 2008 respecto al año 2007, el 2008 estuvo comprometida sobre todo por la caída de los precios internacionales, ya que ese año la economía estadounidense y la mundial en general estaba pasando por una crisis la cual afecto directamente al tipo de cambio real, según la CEPAL entre diciembre de 2008 y octubre

de 2009 la moneda peruana el Sol, se apreció en términos nominales un 7,8% respecto del dólar, a la vez que el tipo de cambio bilateral real lo hizo en menor medida (5,3%). Por su parte, el tipo de cambio real efectivo se depreció un 0,5% en igual período. Luego de esta crisis financiera del 2008, el comportamiento de esta variable siguió siendo con tasas de crecimiento negativa hasta el 2013, y para el año 2014 fue cuando se recuperó llegando a crecer 8.45% en el 2015, cerrando con una tasa de incremento de 1.92% en 2018. (p. 106)

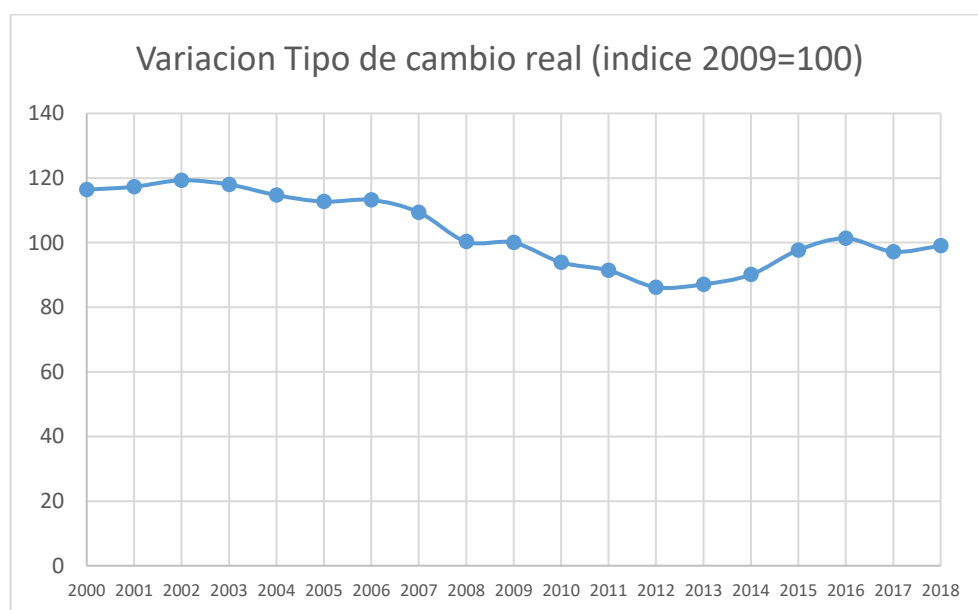


Figura 22: Variación del Tipo de cambio real

Fuente: BCRP 2019.

4.2.4. COMPORTAMIENTO DEL PBI DE LOS PAÍSES DESTINO:

Los países destino (países que importan zinc del Perú) que se toman en cuenta para realizar esta investigación son China, Corea del Sur y España, ya que estos representan aproximadamente el 87% de la demanda de la producción nacional de Zinc, según la base de datos de Trade map.

La forma en que se utilizó estos datos fue sumando el Producto bruto interno de estos países en forma de series de tiempo para analizar la relación que presenta con respecto a la exportación de zinc del Perú.

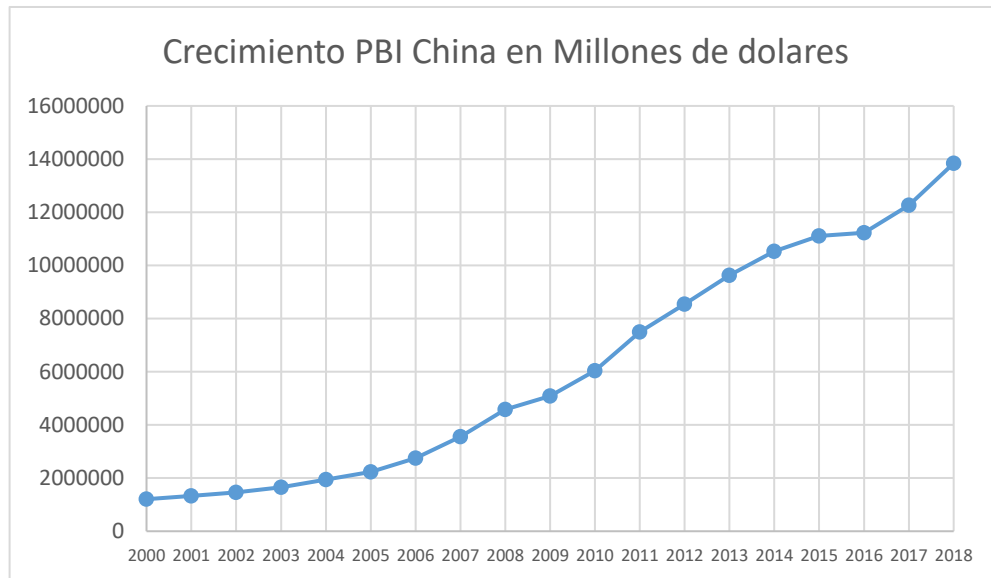


Figura 23: Crecimiento PBI China

Fuente: Banco Mundial 2020.

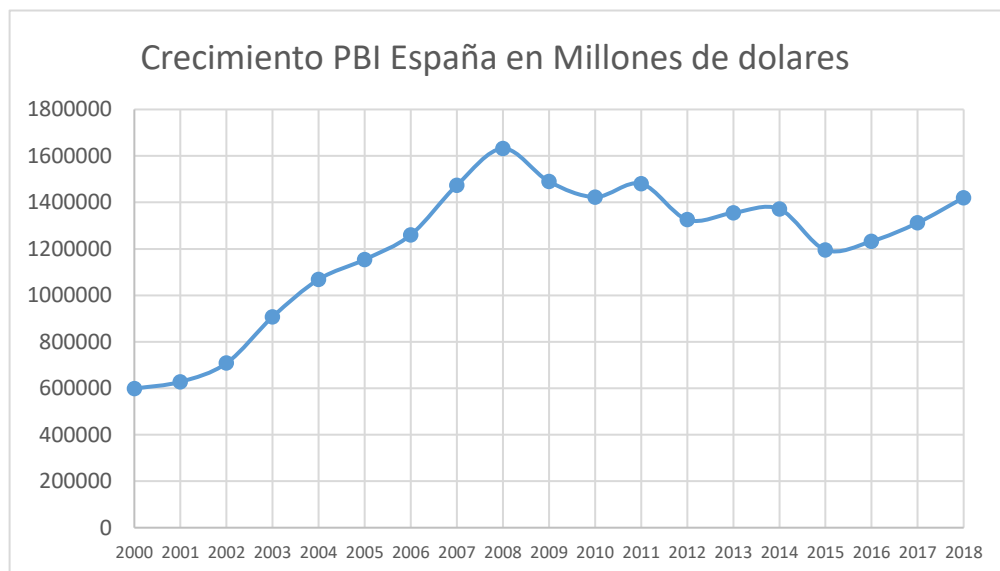


Figura 24: Crecimiento PBI España.

Fuente: Banco Mundial 2020.

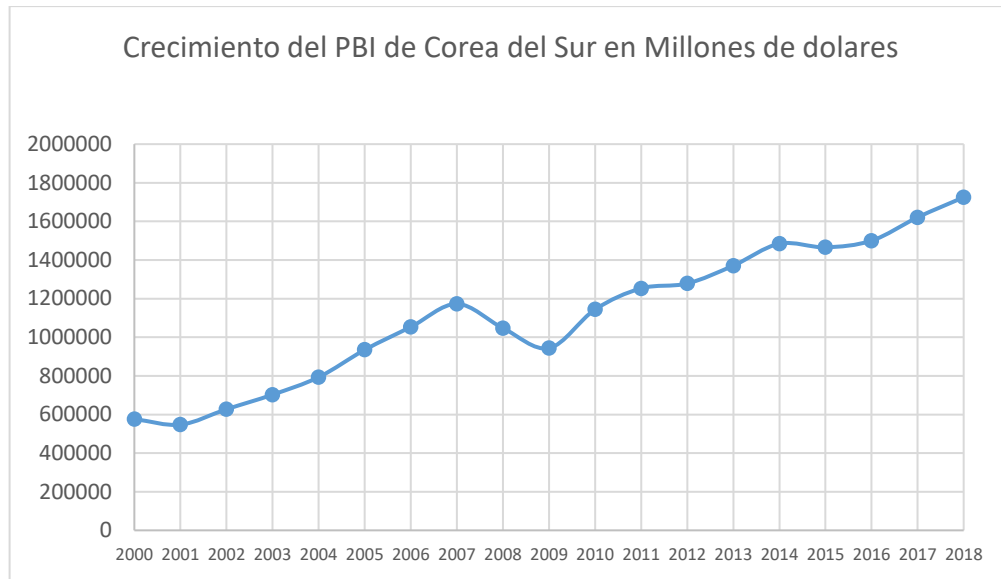


Figura 25: Crecimiento PBI Corea del Sur

Fuente: Banco Mundial 2020.

En los gráficos anteriores se aprecia por separado la evolución del PBI de estos países, donde se puede notar que a excepción de China, el crecimiento de la producción bruta de España y Corea del Sur, sufrieron un decrecimiento a partir del año 2007 debido a la crisis financiera mundial, recuperándose en los años posteriores del periodo en estudio; en cuanto al comportamiento del PBI de cada uno de estos países destino, cuando esta variable sufre una mejoría, es decir su PBI se incrementa, se puede concluir que la demanda de estos países por el zinc se incrementa también, ya que la producción de estos países aumenta y por ende la inversión privada de las empresas que requieren el uso de zinc también aumente, en consecuencia, países exportadores de zinc como lo es el Peru, son beneficiados por la mayor demanda mundial de este mineral.

Adicionando el producto bruto interno de los países que son destino de la exportación de zinc en el Perú se tiene la siguiente senda de crecimiento:

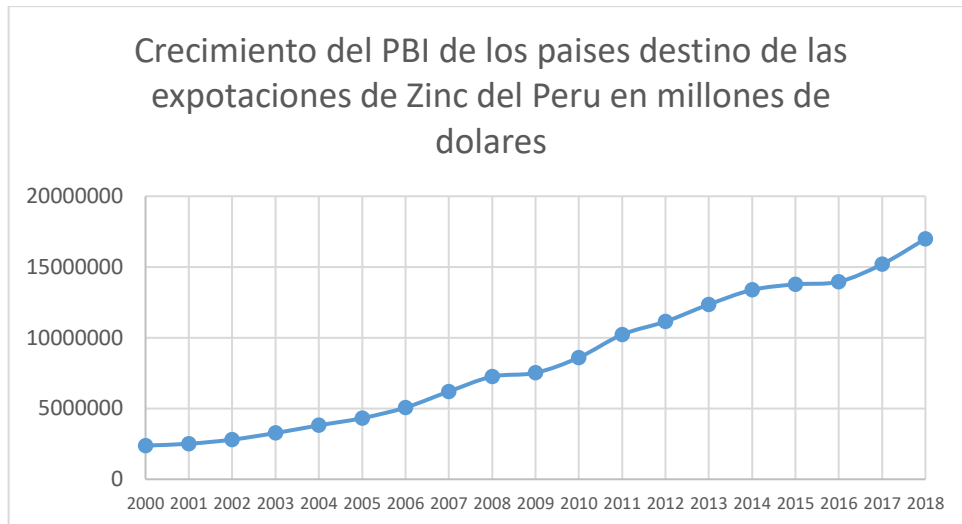


Figura 26: Crecimiento PBI de países destino.

Fuente: Banco Mundial 2020.

4.2.5. ESTADÍSTICAS DESCRIPTIVAS DE LAS VARIABLES:

En la Tabla 2 se aprecia las medidas estadísticas de tendencia central de las variables independientes y la variable dependiente, para el caso de las exportaciones nacionales de zinc.

Tabla 2: Medidas de tendencia central de variables

Concepto	Exportaciones de zinc (XZ)	Precio internacional del Zinc (PZ)	Tipo de cambio real (TCR)	Términos de intercambio (TI)	PBI de países destino (PBIP)
Media	1359.36	1900.76	103.39	86.16	8460973.63
Mediana	1296.85	1862.45	101.1	91.84	8102567.49
Máximo	2539.41	3339.86	122.89	116.2	16987126.62
Mínimo	404.19	794.9	82.72	53.17	2380426.1
Desviación Estándar	631.68	798.56	11.06	18.61	5053440
Jarque-Bera	19.85	18.45	16.91	19.77	16.23

FUENTE: Elaboración propia con Eviews 9

En la Tabla 2 se aprecia que los valores de Jarque-Bera de las 5 variables se encuentran dentro de los rangos comunes, esto nos indica que estas variables tienen una distribución normal.

En cuanto a la desviación estándar que presentan todas las variables respecto a sus medias, nos indica que los datos analizados se encuentran muy dispersos.

4.2.6. CORRELACIÓN DE LAS VARIABLES:

La Tabla 3 muestra la matriz de correlación de variables, esta matriz indica que las exportaciones de zinc del Perú, tienen una relación lineal fuerte con el precio internacional del zinc, los términos de intercambio y el PBI de los países destino, pero presenta una relación negativa con el tipo de cambio real.

Tabla 3: Matriz de correlación de variables

Variables	Coefficiente de correlación
	2000-2018
LXZ-LPZ	0.91
LXZ-LTCR	-0.89
LXZ-LTI	0.88
LXZ-LPBIP	0.92

FUENTE: Elaboración propia con Eviews 9

La tabla anterior indica que un incremento del precio internacional del zinc impactara de manera muy directa en la cantidad de exportación de zinc del Perú, de la misma forma, cuando el producto bruto interno de los países destino (China, España y Corea del Sur) se incrementa, tiene un impacto positivo directo en la exportaciones de zinc; ya que los términos de intercambio son un indicador construido a partir de la



diferencia entre las exportaciones e importaciones, el aumento en valor de esta variable tiene una relación estrecha con las exportaciones del mineral en cuestión; la variable de tipo de cambio real tiene un efecto negativo directo con la variable dependiente esto se debe a que una apreciación del tipo de cambio extranjero con respecto del nacional disminuirá la cantidad de oferta en este caso las exportaciones de zinc.

4.3. VARIABLES MACROECONÓMICAS QUE MEJOR EXPLICAN LAS EXPORTACIONES DE ZINC DEL PERÚ.

4.3.1. CONTRASTE DE RAÍCES UNITARIAS DE LAS VARIABLES MACROECONÓMICAS:

Para un mejor análisis de los indicadores estadísticos de los resultados obtenidos a partir de la regresión de los datos de las variables de series de tiempo, primero se debe realizar el contraste de raíz unitaria para probar si las series son o no estacionarias, ya que los resultados obtenidos a partir de series no estacionarias no tienen significado estadísticamente relevante si se incurre en el problema de regresión espuria, esto ocurre cuando se efectúa una regresión de una serie de tiempo no estacionaria sobre otra igualmente no estacionaria que conllevara a un R^2 muy elevado aunque no haya una correlación significativa entre las variables estudiadas; de la misma forma las pruebas usuales de los t-statics y F, también podrían ser significativos pero sin relevancia económica.

Por ende para evitar las regresiones es necesario realizar una detección de raíces unitarias en las series (variables) por diversos métodos como el de Dickey Fuller aumentado (DFA), Phillips Perrón (PP) y KPSS, con o sin constante de tendencia respectiva.



Al momento de aplicar las pruebas ADF y PP, el rechazo de la hipótesis nula implica que la serie es estacionaria, de lo contrario, se infiere la presencia de raíz unitaria. Por otro lado, para la prueba KPSS, al contrario que en las dos anteriores, la no estacionariedad de la serie se comprueba a través del rechazo de la hipótesis nula de no existencia de raíz unitaria.

En la siguiente tabla se dan a conocer los t estadísticos de los parámetros de ADF que se obtuvieron de la serie en niveles con sus correspondientes niveles de significancia estadística al 1%, 5% y 10%, en el cual todos los valores obtenidos de los t estadísticos son menores a los valores críticos según MacKinnon; para el caso de la prueba KPSS, estos valores son mayores, por lo que se concluye que puede existir una combinación lineal de equilibrio entre las variables incorporadas en el modelo ya que estas son no estacionarias en niveles; esto nos indica que tiene raíz unitaria o que su orden de integración es $I(1)$. Las estimaciones se encuentran en el anexo C.

Tabla 4 : Test de raíces unitarias en niveles y estacionariedad

	Auto correlación	Dickey-Fuller Aumentado (ADF)	Phillips-Perrón (PP)				KPSS		
	ρ_1	$\hat{\tau}$	$\hat{\tau}_\mu$	$\hat{\tau}_t$	$\widehat{z(\tau)}$	$\widehat{z(\tau_\mu)}$	$\widehat{z(\tau_t)}$	η_μ	η_τ
		$\sum_{i=1}^5 \rho_i$							
Exportación de Zinc (LXZ)	0.972	3.795	-1.33	-1.49	4.12	-1.16	-4.16	1.91	0.41
Precio internacional del Zinc (LPZ)	0.979	3.814	-0.71	-3.55	8.95	-0.87	-2.78	1.98	0.33
Tipo de Cambio Real (LTCR)	0.985	3.91	-1.65	-1.09	-0.79	-1.32	-1.48	1.34	0.35
Términos de Intercambio (LTI)	0.988	3.877	-1.17	-0.95	1.12	-1.56	-1.59	1.36	0.41
PBI de países Destino (LPBIP)	0.993	3.849	-1.55	-0.88	0.99	-0.95	-1.29	1.45	0.29
Valores críticos al:									
99%			-2.53	-3.12	-2.68	-3.52	-3.95	0.75	0.21
95%			-1.93	-2.98	-1.91	-2.79	-3.45	0.51	0.16
90%			-1.78	-2.65	-1.65	-2.69	-3.12	0.31	0.13

FUENTE: Elaboración propia con Eviews 9



En la Tabla 5 las series se expresan en primeras diferencias, y los resultados muestran que todos los valores de t^* statistic son mayores a los valores críticos de MacKinnon, por ende se rechaza la hipótesis nula y se dice que son estacionarios en primeras diferencias, para el caso de la prueba KPSS, los valores obtenidos son menores a los valores críticos, y por lo consecuente se rechaza la hipótesis nula de estacionariedad en primeras diferencias. Finalmente se concluye que las variables incorporadas en el modelo son estacionarias en primeras diferencias o que su orden de integración es (0) en primeras diferencias. Las estimaciones en el realizadas programa Eviews 9 se encuentran en el anexo C.

El test de Dickey-Fuller muestra que los residuos de la ecuación de regresión no están autocorrelacionados ni son heteroscedasticos.

Con respecto a las pruebas Dickey-Fuller, Phillips-Perrón y KPSS, los valores muestran que todas las variables involucradas en el modelo tienen raíz unitaria (con intercepto) o son no estacionarias en niveles.

Tabla 5: Test de raíces unitarias en primeras diferencias y estacionariedad

	Auto correlación	Dickey-Fuller Aumentado (ADF)			Phillips-Perrón (PP)			KPSS		
	ρ_1	$\hat{\tau}$	$\hat{\tau}_\mu$	$\hat{\tau}_t$	$\widehat{z}(\tau)$	$\widehat{z}(\tau_\mu)$	$\widehat{z}(\tau_t)$	η_τ		
		$\sum_{i=1}^5 \rho_i$								
Exportación de Zinc (LXZ)	-0.45	-0.43	-1.76	-2.22	-2.39	-24.89	-25.66	-25.74	0.19	0.08
Precio internacional del Zinc (LPZ)	-0.29	-0.62	-10.56	-14.56	-10.49	-16.87	-17.89	-17.75	0.12	0.09
Tipo de Cambio Real (LTCR)	0.26	0.27	-11.26	-11.29	-12.98	-12.45	-12.44	-13.02	0.13	0.1
Términos de Intercambio (LTI)	0.08	0.31	-12.56	-12.68	-12.97	-11.99	-12.66	-12.65	0.14	0.07
PBI de países Destino (LPBIP)	-0.39	0.41	-10.88	-10.99	-11.65	-10.74	-11.98	-10.93	0.16	0.11
Valores críticos al:										
99%			-2.55	-3.15	-3.71	-2.65	-3.58	-3.92	0.75	0.21
95%			-1.94	-2.98	-3.46	-1.95	-2.73	-3.48	0.51	0.16
90%			-1.79	-2.69	-3.11	-1.61	-2.67	-3.14	0.31	0.13

FUENTE: Elaboración propia con Eviews 9

4.4. RELACIONES A LARGO PLAZO ENTRE LAS EXPORTACIONES DE ZINC Y LAS VARIABLES INDEPENDIENTES.

4.4.1. MODELO DE LARGO PLAZO DE LAS EXPORTACIONES DE ZINC:

Para demostrar que existe relación a largo plazo entre la variable dependiente y las variables independientes, tenemos que comprobar que exista cointegración entre ellas; para esto se presenta la ecuación a largo plazo de las exportaciones de zinc.

Especificaciones y estimación de la ecuación a largo plazo:

$$LXZ_t = \beta_0 + \beta_1 LPZ_t + \beta_2 LTCR_t + \beta_3 LTI_t + \beta_4 LPBIP_t + \varepsilon_t$$

Para la estimación del modelo a largo plazo, se realizó la regresión a través de Mínimos cuadrados ordinarios (MCO).

Tabla 6: Estimación del modelo de largo plazo

MODELO LARGO PLAZO		
	Coefficientes	t-Estadístico
Constante	-8.45	-10.74
LPZ	1.89	26.44
LTCR	-1.76	-8.99
LTI	1.78	22.87
LPBIP	0.67	11.675
R ²		0.916
F-estadístico		2547.647
Durbin-Watson		1.02

FUENTE: Elaboración propia con Eviews 9



La ecuación de largo plazo para las exportaciones de zinc se conforma de la siguiente manera teniendo en cuenta los valores obtenidos en la estimación por MCO.

$$LXZ_t = -8.45 + 1.89 LPZ_t - 1.76 LTCR_t + 1.78 LTI_t + 0.67 LPBIP_t + \varepsilon_t$$

Los resultados obtenidos se interpretan de la siguiente forma:

Si el precio internacional del zinc aumenta en 1%, las exportaciones de zinc del Perú se incrementan en 1.89%.

Si el tipo de cambio real aumenta en 1%, las exportaciones de zinc del Perú disminuyen en 1.76%.

Si los términos de intercambio aumentan en 1%, las exportaciones de zinc del Perú se incrementan en 1.78%.

Si el PBI de los países destino aumenta en 1%, las exportaciones de zinc del Perú se incrementan en 0.67%.

Prueba de relevancia individual y conjunta de los parámetros estimados:

Para comprobar que los parámetros estimados sean estadísticamente significativos se tiene que analizar el estadístico t.

Siendo la hipótesis nula:

$H_0: \alpha_2 = 0$, el parámetro de precio internacional del zinc (PZ) no es significativo.

$H_1: \alpha_2 \neq 0$, el parámetro de precio internacional del zinc (PZ) es significativo.

Estadístico de prueba:



$$t_c = \frac{\hat{\beta}_1 - \beta_1}{\sigma}$$

Donde σ es el error estándar del parámetro estimado.

Ya que la probabilidad de cometer un error tipo I es 0.000001, entonces se dice que el parámetro estimado es estadísticamente significativo a un nivel de confianza del 99.99%.

Para los demás parámetros estimados se realiza el mismo procedimiento y se concluye que son significativos estadísticamente.

El estadístico de prueba F, en la estimación del modelo de regresión de largo plazo, resulta altamente significativo, ya que su valor es 2547.647

La bondad de ajuste del modelo de largo plazo se mide mediante el Coeficiente $R^2=0.916$, este valor se interpreta diciendo que las variaciones de la variable endógena (Exportaciones de zinc) son explicadas linealmente en un 91.6% por las variaciones de las variables independientes del modelo de largo plazo (PZ, TI, TCR, PBIP).

Para demostrar que las variables están realmente cointegradas, se lleva a cabo el contraste de raíz unitaria de los residuos. Para lo cual se utiliza el test de Dickey-Fuller Aumentado (ADF).

La hipótesis nula es: $H_0: \gamma = 0$, la $\{\hat{\varepsilon}t\}$ tiene una raíz unitaria; i.e. no existe cointegración.

Si se rechaza la hipótesis nula se concluye que la secuencia de los residuos es estacionaria y que las variables están cointegradas.

Las estimaciones realizadas de la prueba de raíz unitaria de los residuales muestran que los resultados obtenidos en cuanto al valor de ADF es $\tau = -4.145215$ el cual es mayor que el valor crítico MacKinnon al 1% del nivel de significancia, entonces se rechaza la hipótesis nula de no cointegración en el modelo y se acepta que existe una relación de equilibrio de largo plazo entre las series consideradas en el modelo.

4.4.2. NUMERO DE REZAGOS ÓPTIMOS DEL VAR.

En orden de calcular el número de rezagos óptimos para el VAR en primeras diferencias se tiene que incluir hasta 8 rezagos, de esta forma se asegura que los residuos sean ruido blanco.

En la siguiente tabla se muestran el retardo óptimo en 8 rezagos.

Tabla 7: Selección de rezago óptimo

Variables Endógenas: LXZ, LPZ, LTCR, LTI, LPBIP						
Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	1421.568	NA	5.13E-10	-12.87638	-12.82995	-12.85763
1	1428.348	51.84303	4.38E-10	-13.03531	-12.84961*	-12.96031*
2	1435.125	19.67752	4.33e-10*	-13.04594*	-12.72096	-12.91469
3	1446.235	9.859197	4.49E-10	-13.01092	-12.54667	-12.82342
4	1458.631	7.881436	4.69E-10	-12.96699	-12.36346	-12.72324
5	1459.487	10.80685	4.83E-10	-12.93803	-12.19522	-12.63804
6	1466.235	11.67593	4.95E-10	-12.91422	-12.03213	-12.55797
7	1479.568	11.83297	5.06E-10	-12.8921	-11.87073	-12.4796
8	1491.652	17.25105*	5.03E-10	-12.89883	-11.73819	-12.43008

FUENTE: Elaboración propia con Eviews 9

4.4.3. ANÁLISIS DE COINTEGRACION MULTIVARIADA DE JOHANSEN.

Para este análisis se considera las siguientes hipótesis:

H_0 : $r = 0$, no existen vectores de cointegracion.

H_1 : $r = 1$, existe un vector de cointegracion.

De esta forma se determina la presencia de una o más relaciones de cointegracion.

Se rechaza H_0 cuando el valor estadístico de probabilidad sea menor al 0.05 y no se rechaza H_0 cuando el valor de probabilidad es mayor a 0.05.

Para el modelo de esta investigación se utilizará 5 variables por lo que el máximo número de vectores de cointegración sería de 4, los resultados de cointegración se muestran a continuación en la siguiente tabla.

Tabla 8: Análisis de cointegracion de Johansen

Hipótesis	Máximo valor propio		Prueba de la Traza	
	Max	Prob	Traza	Prob
None	47.78865	0.0045	119.2718	0.0000
Al menos 1	31.07762	0.0392	78.4418	0.0019
Al menos 2	27.9512	0.0467	45.40429	0.0266
Al menos 3	12.20099	0.3955	19.45425	0.2537
Al menos 4	7.168457	0.3189	7.252635	0.3174

FUENTE: Elaboración propia con Eviews 9

Los resultados que se obtiene de la prueba de la traza y máximo valor propio sugieren que entre las exportaciones de zinc y las variables independientes, existe cointegración, ya que se rechaza la hipótesis nula de no cointegración al nivel de

significancia del 5%; en consecuencia, entre las variables XZ, TCR, PZ, TI, PBIP se afirma que existe una relación de largo plazo para el modelo sugerido.

-Modelo de cointegración de Johansen:

Los coeficientes normalizados para las variables independientes y la variable dependiente a través del método de Johansen son significativos al 90% y son los siguientes:

Tabla 9: Coeficientes de cointegración normalizados del modelo

	LXZ	C	LPZ	LTI	LTCR	LPBIP	Coefficiente de ajuste
Coefficientes de cointegración de largo plazo normalizados	1.0000	-9.52	1.75	1.62	-1.68	0.58	-0.202
t estadístico			-11.52	-9.52	-9.63	-8.55	-5.74

FUENTE: Elaboración propia con Eviews 9

Los coeficientes hallados en el modelo de cointegración de Johansen tienen la interpretación de variaciones porcentuales de la misma forma que se hizo con los coeficientes hallados en la tabla N° 6.

4.4.4. COEFICIENTE DE AJUSTE.

Los coeficientes hallados en la tabla N° 9 muestran que la velocidad de ajuste de corto plazo de las variables en dirección al equilibrio de largo plazo. En el caso de existir un desequilibrio en el corto plazo, un alto valor de α indicaría que la velocidad de ajuste es rápida en dirección de equilibrio de largo plazo, en caso contrario se muestra que la velocidad es baja y consecuentemente el ajuste de una situación de desequilibrio de corto plazo para una situación de largo plazo tendría una tendencia a

ser corregida lentamente, para el modelo obtenido el coeficiente estadístico es significativo al 99% e indica que cada trimestre se corrige el 20% de la diferencia existente entre el valor actual y el valor de equilibrio de largo plazo.

4.5. EXPORTACIONES NACIONALES DE ZINC FRENTE A OTRAS EXPORTACIONES TRADICIONALES.

En el siguiente gráfico, se ilustra la evolución de las exportaciones tradicionales nacionales para el periodo 2000-2018 de minerales como el zinc, hierro, estaño y plata donde se puede observar una clara evolución sobresaliente del zinc con respecto a los minerales mencionados con la siguiente leyenda.

Evolución de las exportaciones de zinc: ●

Evolución de las exportaciones de plata: ●

Evolución de las exportaciones de estaño: ●

Evolución de las exportaciones de hierro: ●

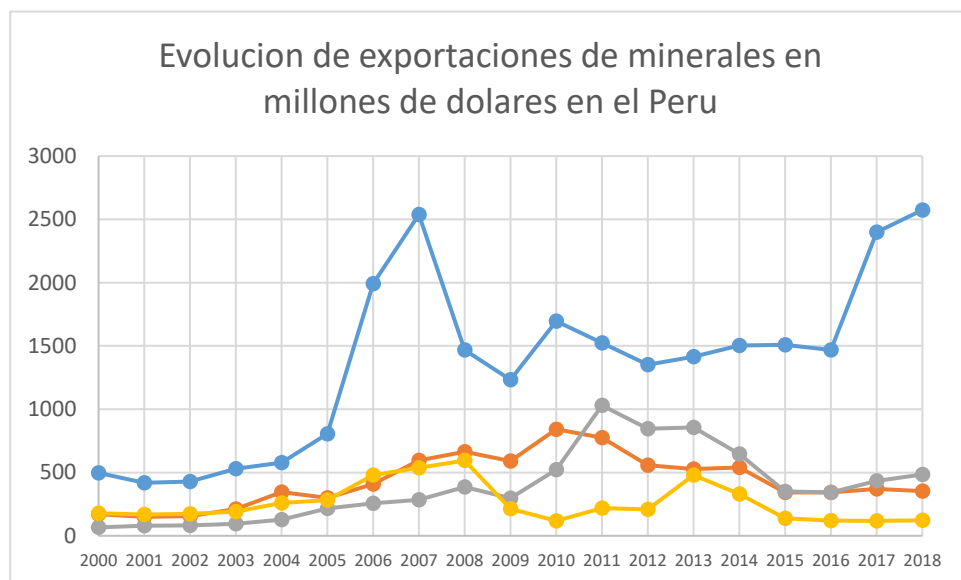


Figura 27: Evolución de exportaciones tradicionales del Perú.

Fuente: BCRP-Series anuales.



Como se puede observar la evolución de las exportaciones de zinc en el Perú para el periodo de estudio, ha sido más que sobresaliente con respecto de las exportaciones de estaño, plata y hierro, estas exportaciones de zinc tienen una tasa de crecimiento anual promedio de 6.5% aproximadamente, a diferencia de la tasa de crecimiento de las exportaciones de estaño que presentan una tasa de crecimiento anual de 17% en promedio desde el año 2000 hasta el año 2010 sin embargo a partir de ese año hasta el año 2018 presenta una tasa de crecimiento negativa de -10.5%, en el caso de las exportaciones de hierro, estas presentan una tasa de crecimiento promedio de 28% para el periodo 2000-2011 pero a partir del año 2011 tiene una tasa de crecimiento negativa de -10.4% hasta el 2018, y finalmente las exportaciones de plata tienen una tasa de crecimiento de 16% desde el año 2000 hasta el año 2008, pero a partir de este último año, presenta una tasa de decrecimiento de -14.5% hasta el año 2018; en general se infiere que a diferencia de la industria exportadora tradicional de minerales como el hierro, plata y estaño el cobre presenta una tasa de crecimiento positiva para los últimos años del periodo de estudio, en términos netos la exportación de zinc en el Perú, tiene un valor promedio de 1365 millones de dólares para el periodo 2000-2018, en cambio para el mismo periodo, las exportaciones de estaño tienen un valor promedio de 433 millones de dólares, las exportaciones de hierro tienen un valor promedio de 389 millones de dólares y finalmente las exportaciones de plata tiene un valor promedio de 259 millones de dólares; teniendo en cuenta estos datos se remarca la importancia que tienen las exportaciones de zinc en el Perú, ya que estas representan en promedio un 29% más en valor de venta que las exportaciones de los otros 3 minerales sumados.

4.6. DISCUSIÓN.

Los estudios y análisis realizados para esta investigación muestran que las variables, precio internacional del zinc (PZ), tipo de cambio real (TCR) y términos de



intercambio (TI), son las variables que más impacto tienen en la evolución de la cantidad exportada de zinc del Perú y su comportamiento dinámico. En lo que respecta al comportamiento dinámico de la exportaciones de zinc para el periodo 2000-2018, los gráficos y datos analizados muestran una similitud con la investigación de Turpo (2017) “*Factores determinantes de las exportaciones de estaño en el Perú, periodo 1998-2015*”, que encontró que el comportamiento dinámico de las exportaciones de estaño en el Perú, es estable con ciertos aumentos y disminuciones propiciadas por la crisis financiera internacional y la crisis europea; para el presente trabajo también se encontró que el comportamiento dinámico de exportaciones de zinc ha presentado una evolución positiva en general, influenciada por el PBI de los países destino, las variaciones de la demandad de zinc, debido al comportamiento del precio internacional del zinc; citando las conclusiones en la investigación de Bello (2012) que encontró que, “La apertura comercial y promoción de productos a nivel internacional, han hecho que las exportaciones peruanas, sean tradicionales o no tradicionales aumenten considerablemente en la década de 2000-2010” y que “Los acuerdos comerciales firmados por el Perú en la década de 2000- 2010, con los países como EE.UU, China, Canada y Singapur, son beneficiosos para las exportaciones nacionales en la década mencionada”, en esta investigación se encuentra que los TLC suscritos con China en el año 2009, con Corea del Sur en el año 2011 y con la Unión Europea en el año 2013, son beneficiosos para la comercialización del zinc desde el Perú hacia el resto del mundo; sin embargo la evolución general de las exportaciones nacionales de zinc de 2000-2018 tienen un comportamiento muy variable a lo largo de este periodo, siendo el año 2007 y el año 2018 los años que más zinc se exporto en millones de dólares, con 2539.4 y 2573.9 respectivamente, como es notorio en la figura N°12, la crisis antes mencionada del año 2009, también tuvo un impacto negativo muy fuerte en las exportaciones de



zinc, siendo el año 2008 el que tuvo una mayor variación porcentual negativa con respecto del año anterior.

En cuanto a las variables que más impacto tuvieron en la exportación de zinc en el periodo 2000-2018, en comparación con los resultados obtenidos por Pacompia (2018) *“Análisis de las principales variables macroeconómicas que influyen en la exportación de oro en el Perú, periodo 2000-2015”* que busca explicar los factores económicos más influyentes en las exportaciones de oro, y obtiene que el PBI de los países destino es el factor que más influye en las exportaciones de oro, en el presente estudio se diferencia en que se obtuvo que el precio internacional del zinc es más relevante en las exportaciones que el PBI de los países destino; en cuanto a los resultado que obtuvo Turpo (2017) *“Factores determinantes de las exportaciones de estaño en el Perú, periodo 1998-2015”* que busca explicar los factores económicos más influyentes en las exportaciones de estaño, se resalta que también se llegó a la conclusión que el Tipo de cambio real y el precio internacional del mineral (en su caso estaño) son factores influyentes en las exportaciones en este caso de zinc; en cuanto a la investigación realizada por Luna (2012), de nombre *“La apreciación del tipo de cambio y su efecto en la balanza comercial, caso boliviano”*, que encuentra que el coeficiente de correlación de las exportaciones tradicionales bolivianas con respecto del tipo de cambio real es de 0.74 y que el coeficiente de correlación de las exportaciones tradicionales bolivianas con respecto de los países demandantes es de 0.90; estos coeficientes difieren de los coeficientes estimados para el caso de las exportaciones de zinc en el Perú, en que el coeficiente del tipo de cambio real tiene más impacto que el coeficiente del PBI de los países destino.



V. CONCLUSIONES

Las exportaciones de zinc del Perú, tuvieron un comportamiento dinámico creciente constante en los años 2000 a 2007, teniendo una tasa de crecimiento anual promedio de 34.52% en ese periodo; a partir del año 2007 estas exportaciones tuvieron un descenso de 53.5% hasta el año 2009 debido a la crisis financiera mundial y la crisis europea que afecto la demanda mundial de este mineral, sin embargo al siguiente año, entra en vigencia el TLC firmado con China, el cual tiene un efecto positivo en las exportaciones de zinc para el año 2010, en los años siguientes (2010-2016) se presenta un crecimiento marginal con altibajos influenciado por el comportamiento del producto bruto interno de los países destino y por el TLC firmado con la Unión Europea que entro en vigencia en el año 2013, a partir de año 2016 se puede notar un crecimiento acelerado de la exportación de zinc hasta llegar a uno de sus máximos punto para el año 2018, esto es debido a que el precio internacional del zinc tuvo un incremento a partir del año 2016, por la ley de la oferta y demanda, este incremento afecto la oferta mundial y nacional de este mineral de manera positiva para el periodo 2016-2018, así como también el crecimiento del PBI de los países destino, que hizo que estos demanden más este mineral, explicando así el crecimiento acelerado de las exportaciones en ese periodo.

En cuanto a los parámetros hallados en el modelo principal de largo plazo, se concluye que las variables que tienen más impacto en las exportaciones nacionales de zinc son: el precio internacional del zinc (PZ), el tipo de cambio real (TCR) y los términos de intercambio (TI), siendo el precio internacional del zinc la variable que más efecto tubo en las exportaciones de zinc para el periodo 2000-2018, teniendo un efecto de 1.75% en las exportaciones de este mineral por cada punto porcentual incrementado



en esta variable; se entiende que se guarda una estrecha relación entre los términos de intercambio y la balanza comercial, es por eso que esta variable tiene un efecto muy directo en las exportaciones del mineral en cuestión; en lo que respecta a la variable de producto bruto interno de los países destino (PBIP), el coeficiente normalizado hallado para esta variable según la metodología de Johansen es de (0.58), esto nos indica que por cada punto porcentual en la variación de esta variable independiente, el efecto sobre las exportaciones de zinc es 0.58%, que representa el impacto más bajo de las 4 variables que se tuvo en cuenta para esta investigación, en términos estadísticos, esta variable tiene un 68% menos de impacto directo que el precio internacional del zinc y un 62% menos de impacto directo que el tipo de cambio real sobre las exportaciones de zinc.



VI. RECOMENDACIONES

Como se señala en esta investigación, el Perú es uno de los países con mayor capacidad de producción de zinc, pero gran parte de este mineral se exporta como materia prima y los países destino que compran y utilizan este metal en diferentes industrias, están dándole valor agregado y posteriormente venden sus productos finales a países como el Perú; por lo que se recomienda realizar una investigación profunda para mejorar la industria informática y computacional en nuestro país, así como la implementación de políticas nacionales que permitan la inversión de empresas privadas en este tipo de tecnologías ya que de esta manera se podrá dar valor agregado a la producción de zinc que el Perú tiene, sin necesidad de comercializarlo con otros países, esto ayudaría a generar empleo produciendo un efecto de mayor consumo y por ende mayor inversión nacional.

Ya que se analizó la evolución de las exportaciones nacionales de zinc con respecto de las exportaciones de industrias como de estaño, hierro y plata, y se llegó a la conclusión de que las exportaciones de zinc generan más ingresos por exportación que las exportaciones de los otros tres minerales juntos (hasta 30% más), se recomienda que el gobierno ponga especial atención en incentivar la comercialización de este mineral.

Finalmente se recomienda un estudio a nivel microeconómico para determinar otro conjunto de variables que impactan más en el nivel de exportaciones de zinc, para que de esta forma se tenga una visión global acerca de la exportación de este mineral.



VII. REFERENCIAS

- Apaza, G. (2019), “*Factores Determinantes de las Exportaciones para Productos no Tradicionales en el Perú: periodo 2000-2018*”. (Tesis de pregrado). Facultad de Ingeniería Económica. Universidad Nacional del Altiplano, Perú.
- Atanacio H. (2007). *Terminologías de Ciencias Comerciales en la nueva economía* (1ra ed.). Perú: Ventura Editores Impresores SAC.
- Banco Central de Reserva del Perú (2016), *Revistas Moneda; Memorias, Boletines*.
- Banco Mundial. (2016), *Data Bank, Series Estadísticas*
- Banco Central de Reserva del Perú. (2000). *Memoria 2000*. Retrieved from <http://www.bcrp.gob.pe/publicaciones/memoria-anual/memoria-2000.html>
- Banco Central de Reserva del Perú. (2001). *Memoria 2001*. Retrieved from <http://www.bcrp.gob.pe/publicaciones/memoria-anual/memoria-2001.html>
- Banco Central de Reserva del Perú. (2003). *Memoria 2003*. Retrieved from <http://www.bcrp.gob.pe/publicaciones/memoria-anual/memoria-2003.html>
- Banco Central de Reserva del Perú. (2004). *Memoria 2004*. Retrieved from <http://www.bcrp.gob.pe/publicaciones/memoria-anual/memoria-2004.html>
- Banco Central de Reserva del Perú. (2005). *Memoria 2005*. Retrieved from <http://www.bcrp.gob.pe/publicaciones/memoria-anual/memoria-2005.html>
- Banco Central de Reserva del Perú. (2006). *Memoria 2006*. Retrieved from <http://www.bcrp.gob.pe/publicaciones/memoria-anual/memoria-2006.html>



- Banco Central de Reserva del Perú. (2007). *Memoria 2007*. Retrieved from
<http://www.bcrp.gob.pe/publicaciones/memoria-anual/memoria-2007.html>
- Banco Central de Reserva del Perú. (2009). *Memoria 2009*. Retrieved from
<http://www.bcrp.gob.pe/publicaciones/memoria-anual/memoria-2009.html>
- Banco Central de Reserva del Perú. (2010). *Memoria 2010*. Retrieved from
<http://www.bcrp.gob.pe/publicaciones/memoria-anual/memoria-2010.html>
- Banco Central de Reserva del Perú. (2011). *Memoria 2011*. Retrieved from
<http://www.bcrp.gob.pe/publicaciones/memoria-anual/memoria-2011.html>
- Banco Central de Reserva del Perú. (2012). *Memoria 2012*. Retrieved from
<http://www.bcrp.gob.pe/publicaciones/memoria-anual/memoria-2012.html>
- Banco Central de Reserva del Perú. (2014). *Memoria 2014*. Retrieved from
<http://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Memoria/2014/memoria-bcrp.pdf>
- Banco Central de Reserva del Perú. (2015). *Memoria 2015*. Retrieved from
<http://www.bcrp.gob.pe/publicaciones/memoria-anual/memoria-2015.html>
- Banco Central de Reserva del Perú. (2016). *Memoria 2016*. Retrieved from
<http://www.bcrp.gob.pe/publicaciones/memoria-anual/memoria-2016.html>
- Banco Central de Reserva del Perú. (2017). *Memoria 2017*. Retrieved from
<http://www.bcrp.gob.pe/publicaciones/memoria-anual/memoria-2017.html>
- Banco Central de Reserva del Perú. (2018). *Memoria 2018*. Retrieved from
<http://www.bcrp.gob.pe/publicaciones/memoria-anual/memoria-2018.html>



- Bello J. L. (2012), “*Estudio sobre el impacto de las exportaciones en el crecimiento económico del Perú durante los años 1970 – 2010*”. (Tesis maestría). Facultad de Ciencias Económicas. Universidad Nacional Mayor de San Marcos – Unidad de Post Grado, Perú.
- Krugman, R. J., Obstfeld, M. y Melitz, M. J. (2012). *Economía internacional: Teoría y política*. Madrid: Pearson Educación, S.A.
- León, J. (2014). “*Desempeño de las Exportaciones de Productos Mineros Tradicionales, Perú 1993-2013*”. *Revista de Economía San Marcos* 1(2), diciembre 2014
- León, J. (2010). “*Crisis económica internacional y las exportaciones de una economía pequeña: un análisis modelístico*”. *Pensamiento Crítico* N.º 16.
- Luna B. A. (2012). “*Tipo de Cambio Real de equilibrio y la demanda de exportaciones tradicionales y no tradicionales de Bolivia (1990-2011)*”
- Ministerio de Energía y Minas (2015). Estadística Minera. Anuario minero.
- Sociedad Nacional de Minera, Petróleo y Energía. (2015). Informe Quincenal de la SNMPE (2015).
- Tamayo, M. (2009). *Tipos de investigación*. Universidad Católica de Manizales. Colombia
- Turpo, J. (2017), “*Factores Determinantes de las Exportaciones de Estaño en el Perú, Periodo 1988-2015*”. (Tesis de pregrado). Facultad de Ingeniería Económica.



Universidad Nacional del Altiplano, Perú.

Ugaz, S. A. (2009). “*Exportación de Cobre y su Impacto en la Economía del Perú 2000*

- 2007”. (Tesis maestría). Facultad de ciencias, económicas y financieras

Universidad San Martín de Porres, Perú.



ANEXOS

ANEXO 1: DATOS DE EXPORTACIONES NACIONALES

Tabla A.1 Exportaciones de zinc respecto de las exportaciones tradicionales totales

Año	Exportaciones de Zinc (millones de USD)	Exportaciones de productos tradicionales	%
2000	404	5120	7.9%
2001	415	5245	7.9%
2002	429	5369	8.0%
2003	529	6356	8.3%
2004	577	9199	6.3%
2005	805	12950	6.2%
2006	1991	18461	10.8%
2007	2539	16212	15.7%
2008	1468	23266	6.3%
2009	1233	20720	6.0%
2010	1696	27850	6.1%
2011	1523	35896	4.2%
2012	1352	35869	3.8%
2013	1414	31553	4.5%
2014	1504	27686	5.4%
2015	1508	23432	6.4%
2016	1469	26183	5.6%
2017	2399	33566	7.1%
2018	2574	35638	7.2%

Recuperado del Banco Central de Reserva del Perú (BCRP)

ANEXO 2: ESTIMACIONES DE RAÍZ UNITARIA PARA LAS SERIES EN NIVELES

Tabla B.1 Raíz unitaria para LXZ, con tendencia e intercepto.

augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(LXZ)

Method: Least Squares

Date: 12/21/20 Time: 21:14

Sample: 2000T01 2018T04

Included observations: 76

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LXZ(-1)	-0.060127	0.040142	-1.648138	0.1108
D(LXZ(-1))	-0.500991	0.071926	-6.965333	0.0000
D(LXZ(-2))	-0.147994	0.072045	-1.986506	0.0484
D(LXZ(-3))	-0.027719	0.075466	-0.367306	0.7138
D(LXZ(-4))	-0.092985	0.072402	-1.256219	0.2105
D(LXZ(-5))	0.018405	0.073428	0.250649	0.8023
D(LXZ(-6))	-0.069019	0.071996	-0.958644	0.3389
D(LXZ(-7))	-0.051055	0.071575	-0.706253	0.4809
D(LXZ(-8))	-0.138967	0.071075	-1.951521	0.0520
D(LXZ(-9))	-0.037628	0.075168	-0.524947	0.6002
D(LXZ(-10))	-0.137297	0.071024	-1.933099	0.0547
D(LXZ(-11))	0.036513	0.071514	0.510572	0.6102
C	0.282134	0.156126	1.807096	0.0723
@TREND("2000T01")	0.000381	0.000301	1.265584	0.2071
R-squared	0.444988	Mean dependent var		0.009113
Adjusted R-squared	0.402941	S.D. dependent var		0.104867
S.E. of regression	0.081030	Akaike info criterion		-2.116161
Sum squared resid	1.300053	Schwarz criterion		-1.864499
Log likelihood	242.4292	Hannan-Quinn criter.		-2.014467
F-statistic	10.58326	Durbin-Watson stat		2.078366
Prob(F-statistic)	0.000000			

Tabla B.2 Test de Raíz unitaria para LPZ, con tendencia e intercepto.

augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(LPZ)

Method: Least Squares

Date: 12/21/20 Time: 21:26

Sample: 2000T01 2018T04

Included observations: 76

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LPZ(-1)	-0.050128	0.030410	-1.648380	0.1009
C	0.282134	0.156126	1.807096	0.0723
@TREND("2000T01")	0.000381	0.000301	1.265584	0.2071
R-squared	0.054978	Mean dependent var		0.008141
Adjusted R-squared	0.302942	S.D. dependent var		0.004867
S.E. of regression	0.092040	Akaike info criterion		-5.116174
Sum squared resid	1.400021	Schwarz criterion		-5.864845
Log likelihood	542.4287	Hannan-Quinn criter.		-6.012147
F-statistic	8.583530	Durbin-Watson stat		2.030148
Prob(F-statistic)	0.015623			



Tabla B.3 Test de Raíz unitaria para LPBIP, con tendencia e intercepto.

augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(LPBIPI)
Method: Least Squares
Date: 12/21/20 Time: 21:48
Sample: 2000T01 2018T04
Included observations: 76

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LPBIP(-1)	-0.070136	0.053620	-1.435380	0.2319
C	0.356134	0.241126	1.921096	0.1023
@TREND("2000T01")	0.000412	0.000458	1.321454	0.2154
R-squared	0.047979	Mean dependent var		0.009321
Adjusted R-squared	0.401943	S.D. dependent var		0.005387
S.E. of regression	0.082140	Akaike info criterion		-6.116478
Sum squared resid	1.500032	Schwarz criterion		-7.864635
Log likelihood	356.4298	Hannan-Quinn criter.		-7.012325
F-statistic	8.235530	Durbin-Watson stat		3.030158
Prob(F-statistic)	0.030126			

Tabla B.4 Test de Raíz unitaria para LTI, con tendencia e intercepto.

augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(LTI)
Method: Least Squares
Date: 12/21/20 Time: 22:13
Sample: 2000T01 2018T04
Included observations: 76

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LTI(-1)	-0.013435	0.063150	-1.055560	0.2859
C	0.063532	0.045326	1.161026	0.1468
@TREND("2000T01")	0.000014	0.000015	0.921467	0.6348
R-squared	0.017879	Mean dependent var		0.009321
Adjusted R-squared	0.521443	S.D. dependent var		0.005387
S.E. of regression	0.093480	Akaike info criterion		-4.116348
Sum squared resid	0.900074	Schwarz criterion		-4.864674
Log likelihood	876.5398	Hannan-Quinn criter.		-4.012945
F-statistic	2.236340	Durbin-Watson stat		1.150158
Prob(F-statistic)	0.035876			

Tabla B.5 Test de Raíz unitaria para LTRC, con tendencia e intercepto.

augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(LTRC)
Method: Least Squares
Date: 12/21/20 Time: 22:51
Sample: 2000T01 2018T04
Included observations: 76

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LTRC(-1)	-0.009615	0.010528	-0.058840	0.4519
C	0.041562	0.023566	4.198526	0.2148
@TREND("2000T01")	-0.000012	0.000016	-0.605467	0.6664
R-squared	0.021563	Mean dependent var		-0.005131
Adjusted R-squared	0.435165	S.D. dependent var		0.061357
S.E. of regression	0.105895	Akaike info criterion		-6.119568
Sum squared resid	1.025689	Schwarz criterion		-6.864547
Log likelihood	688.5324	Hannan-Quinn criter.		-6.012585
F-statistic	6.214582	Durbin-Watson stat		1.150158
Prob(F-statistic)	0.000076			

ANEXO 3: ESTIMACIONES DE RAÍZ UNITARIA PARA LAS SERIES EN PRIMERAS DIFERENCIAS

TABLA C.1: Test de raíz unitaria para LXZ en primeras diferencias, con tendencia e intercepto.

augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(LXZ,2)
Method: Least Squares
Date: 13/21/20 Time: 10:29
Sample: 2000T01 2018T04
Included observations: 76

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LXZ(-1))	-1.650846	0.530445	-3.648335	0.0009
D(LXZ(-1),2)	0.190987	0.571685	-0.965115	0.5600
D(LXZ(-2),2)	0.000984	0.474135	0.986645	0.8784
D(LXZ(-3),2)	-0.026132	0.575698	-0.367385	0.6167
D(LXZ(-4),2)	-0.056125	0.674152	-1.256165	0.2196
D(LXZ(-5),2)	-0.318189	0.673123	1.250123	0.5024
D(LXZ(-6),2)	-0.469617	0.371168	-1.958658	0.2365
D(LXZ(-7),2)	-0.550346	0.271668	-1.706458	0.3833
D(LXZ(-8),2)	-0.538165	0.271488	-3.955136	0.0098
D(LXZ(-9),2)	-0.637486	0.371698	-3.524155	0.0000
D(LXZ(-10),2)	-0.337135	0.371159	-4.933951	0.0000
D(LXZ(-11),2)	-0.436165	0.171357	4.510753	0.0000
C	0.082516	0.056164	1.807356	0.0719
@TREND("2000T01")	0.000089	0.000012	-0.265684	0.3081
R-squared	0.754684	Mean dependent var		0.008358
Adjusted R-squared	0.602159	S.D. dependent var		0.104156
S.E. of regression	0.092753	Akaike info criterion		-2.116698
Sum squared resid	1.300684	Schwarz criterion		-1.864478
Log likelihood	345.4351	Hannan-Quinn criter.		-2.012412
F-statistic	54.53426	Durbin-Watson stat		2.030236
Prob(F-statistic)	0.000003			

TABLA C.2: Test de raíz unitaria para LPZ en primeras diferencias, con tendencia e intercepto.

augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(LPZ)

Method: Least Squares

Date: 13/21/20 Time: 10:41

Sample: 2000T01 2018T04

Included observations: 76

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LPZ(-1))	-0.909684	0.060584	-10.58541	0.0000
C	0.041984	0.013561	3.198563	0.0011
@TREND("2000T01")	-2.650351	3.540351	-0.505159	0.6847
R-squared	0.421984	Mean dependent var		-0.000001
Adjusted R-squared	0.535368	S.D. dependent var		0.061153
S.E. of regression	0.105159	Akaike info criterion		-6.119698
Sum squared resid	1.025862	Schwarz criterion		-6.864478
Log likelihood	748.5842	Hannan-Quinn criter.		-6.012365
F-statistic	124.4159	Durbin-Watson stat		2.150154
Prob(F-statistic)	0.000006			

TABLA C.3: Test de raíz unitaria para LPBIP en primeras diferencias, con tendencia e intercepto.

augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(LPBIPI)

Method: Least Squares

Date: 13/21/20 Time: 13:24

Sample: 2000T01 2018T04

Included observations: 76

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LPBIPI(-1))	-1.009546	0.060351	-11.58965	0.0000
C	0.041123	0.013146	4.198445	0.0021
@TREND("2000T01")	-3.000132	3.540684	-0.505551	0.6835
R-squared	0.421684	Mean dependent var		-0.000002
Adjusted R-squared	0.535486	S.D. dependent var		0.061357
S.E. of regression	0.105624	Akaike info criterion		-5.119456
Sum squared resid	1.025426	Schwarz criterion		-4.864153
Log likelihood	648.5987	Hannan-Quinn criter.		-4.012351
F-statistic	151.4456	Durbin-Watson stat		2.150169
Prob(F-statistic)	0.000156			



TABLA C.4: Test de raíz unitaria para LTI en primeras diferencias, con tendencia e intercepto.

augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(LTI)
Method: Least Squares
Date: 13/21/20 Time: 13:51
Sample: 2000T01 2018T04
Included observations: 76

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LTI(-1))	-0.899354	0.060451	-13.58869	0.0000
C	0.041156	0.013354	1.198574	0.0114
@TREND("2000T01")	-3.000654	3.540664	-1.505241	0.3124
R-squared	0.421425	Mean dependent var		-0.000142
Adjusted R-squared	0.535115	S.D. dependent var		0.061554
S.E. of regression	0.105253	Akaike info criterion		-4.209152
Sum squared resid	0.025334	Schwarz criterion		-4.064354
Log likelihood	512.5644	Hannan-Quinn criter.		-4.012784
F-statistic	91.40199	Durbin-Watson stat		2.050112
Prob(F-statistic)	0.000124			

TABLA C.5: Test de raíz unitaria para LTCR en primeras diferencias, con tendencia e intercepto.

augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(LTCR)
Method: Least Squares
Date: 13/21/20 Time: 15:11
Sample: 2000T01 2018T04
Included observations: 76

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LTCR(-1))	-0.789315	0.070542	-11.58124	0.0000
C	0.211114	0.063315	3.198356	0.0141
@TREND("2000T01")	9.000454	1.040165	-1.505145	0.4136
R-squared	0.421686	Mean dependent var		-3.000445
Adjusted R-squared	0.535112	S.D. dependent var		0.061145
S.E. of regression	0.105332	Akaike info criterion		-5.209351
Sum squared resid	0.025388	Schwarz criterion		-5.064884
Log likelihood	665.5687	Hannan-Quinn criter.		-5.012652
F-statistic	49.40452	Durbin-Watson stat		1.050364
Prob(F-statistic)	0.000000			



ANEXO 4: ESTIMACIÓN DEL MODELO DE LARGO PLAZO POR MCO PARA EL MODELO PRINCIPAL

TABLA D.1: Estimacion por MCO modelo largo plazo

Dependet Variable: LXZ
Method: Least Squares
Date: 13/21/20 Time: 11:14
Sample: 2000T01 2018T04
Included observations: 76

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-8.450165	0.030354	-43.48381	0.0000
LPZ	1.890211	0.061198	21.65364	0.0000
LPBIP	0.677755	0.065378	12.37312	0.0000
LTI	1.782512	0.004782	15.26245	0.0000
LTCR	-1.762154	0.054812	16.26215	0.0000
R-squared	0.916978	Mean dependent var		6.008546
Adjusted R-squared	0.912548	S.D. dependent var		0.004253
S.E. of regression	0.091355	Akaike info criterion		-1.116156
Sum squared resid	3.400546	Schwarz criterion		-1.864842
Log likelihood	152.4254	Hannan-Quinn criter.		-1.012654
F-statistic	2547.877	Durbin-Watson stat		0.030667
Prob(F-statistic)	0.000003			

TABLA D.2: Prueba de raíz unitaria de los residuales del modelo de largo plazo principal

augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(ERRORES)
Method: Least Squares
Date: 14/21/20 Time: 11:22
Sample: 2000T01 2018T04
Included observations: 76

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
ERRORES(-1)	-0.250677	0.530687	-4.648356	0.0001
D(ERRORES(-1))	0.390957	0.571957	-4.965358	0.0002
D(ERRORES(-2))	0.500985	0.474165	0.986684	0.0761
D(ERRORES(-3))	-0.126367	0.575558	-1.367684	0.0135
D(ERRORES(-4))	-0.156148	0.674144	-0.256368	0.2114
D(ERRORES(-5))	-0.318967	0.573698	0.250598	0.5065
D(ERRORES(-6))	-0.669365	0.371457	-0.958684	0.2387
D(ERRORES(-7))	-0.550235	0.271568	-0.706485	0.3898
D(ERRORES(-8))	-0.138158	0.271526	-0.955557	0.0068
D(ERRORES(-9))	-0.237853	0.371325	-1.524774	0.0045
D(ERRORES(-10))	-0.137684	0.371137	-7.933265	0.0037
D(ERRORES(-11))	-0.136695	0.171699	5.510684	0.0091
D(ERRORES(-12))	0.282135	0.056112	3.807984	0.0768
D(ERRORES(-13))	0.200468	0.503002	-2.265354	0.3022
R-squared	0.454137	Mean dependent var		-4.00E-05
Adjusted R-squared	0.402651	S.D. dependent var		0.104548
S.E. of regression	0.082352	Akaike info criterion		-2.116862
Sum squared resid	1.200358	Schwarz criterion		-1.864356
Log likelihood	235.4156	Hannan-Quinn criter.		-2.012165
Durbin-Watson stat	2.053682			



ANEXO 5: BASE DE DATOS

	XZ	PZ	PBIP	TI	TCR
2000T1	111.68	1178.80	499889.46	56.387	116.40
2000T2	130.46	1127.60	547497.98	54.765	115.82
2000T3	113.08	1136.20	618910.76	55.348	115.24
2000T4	140.54	1095.90	714127.80	53.868	114.66
2001T1	107.46	1033.10	526920.45	54.734	117.30
2001T2	103.57	969.40	577103.35	54.242	116.71
2001T3	96.17	852.40	652377.70	54.593	116.13
2001T4	112.21	761.50	752743.50	55.754	115.55
2002T1	110.00	793.20	588281.40	57.633	119.30
2002T2	96.02	808.20	644308.20	58.767	118.70
2002T3	109.73	794.90	728348.40	58.875	118.11
2002T4	113.19	754.70	840402.00	60.133	117.52
2003T1	99.42	781.41	686055.93	58.448	118.00
2003T2	134.59	754.65	751394.59	57.469	117.41
2003T3	131.73	827.54	849402.58	60.345	116.82
2003T4	162.98	897.96	980079.90	63.794	116.24
2004T1	131.58	1017.00	800359.98	68.664	114.70
2004T2	155.26	1032.73	876584.74	69.830	114.13
2004T3	149.13	988.32	990921.88	66.662	113.56
2004T4	140.87	1064.95	1143371.40	68.812	112.99
2005T1	202.23	1246.38	906849.09	69.703	112.70
2005T2	187.75	1300.14	993215.67	72.156	112.14
2005T3	176.36	1194.43	1122765.54	72.410	111.58
2005T4	238.77	1488.38	1295498.70	76.112	111.02
2006T1	256.70	2090.31	1064237.16	83.220	113.20
2006T2	464.11	3084.78	1165593.08	95.817	112.63
2006T3	509.06	3339.86	1317626.96	98.048	112.07
2006T4	761.33	3822.96	1520338.80	99.624	111.51
2007T1	519.66	3786.68	1302516.60	99.348	109.40
2007T2	837.30	3557.47	1426565.80	105.300	108.85
2007T3	624.75	3545.58	1612639.60	100.044	108.31
2007T4	557.70	2975.33	1860738.00	95.920	107.77
2008T1	426.79	2340.11	1523848.41	96.540	100.30
2008T2	414.72	2263.80	1668976.83	93.450	99.80
2008T3	383.91	1852.37	1886669.46	86.354	99.30
2008T4	242.87	1302.11	2176926.30	75.068	98.80
2009T1	161.92	1187.41	1579716.18	77.063	100.00
2009T2	263.18	1378.85	1730165.34	81.916	99.50
2009T3	270.65	1578.61	1955839.08	87.053	99.00
2009T4	537.47	2071.59	2256737.40	96.095	98.51
2010T1	374.42	2434.45	1806222.60	99.600	93.90
2010T2	447.62	2366.68	1978243.80	102.787	93.43



2010T3	366.34	1843.89	2236275.60	103.050	92.96
2010T4	507.69	2372.14	2580318.00	109.373	92.50
2011T1	410.26	2371.55	2147432.91	113.340	91.40
2011T2	403.78	2362.22	2351950.33	112.995	90.94
2011T3	376.37	2397.75	2658726.46	114.274	90.49
2011T4	332.13	1871.42	3067761.30	107.395	90.04
2012T1	352.63	1981.86	2340131.43	110.975	86.20
2012T2	312.64	2002.14	2563001.09	107.629	85.77
2012T3	319.97	1847.75	2897305.58	106.870	85.34
2012T4	367.11	1903.96	3343044.90	109.481	84.91
2013T1	350.97	2032.20	2593710.21	109.329	87.10
2013T2	364.83	1856.00	2840730.23	101.523	86.66
2013T3	355.41	1837.62	3211260.26	99.604	86.23
2013T4	342.63	1884.84	3705300.30	98.491	85.80
2014T1	357.81	2036.93	2809885.05	97.584	90.10
2014T2	358.51	2027.21	3077493.15	95.099	89.65
2014T3	352.98	2310.62	3478905.30	97.799	89.20
2014T4	434.25	2276.83	4014121.50	96.691	88.76
2015T1	384.38	2113.05	2892761.55	92.745	97.70
2015T2	386.44	2212.72	31682626.50	92.251	97.21
2015T3	397.63	2000.68	3581514.30	87.893	96.73
2015T4	339.21	1724.34	4132516.50	87.338	96.24
2016T1	299.78	1520.36	2931525.45	86.495	101.30
2016T2	303.51	1855.37	3210718.35	88.145	100.79
2016T3	382.37	2183.25	3629507.70	91.157	100.29
2016T4	483.09	2311.50	4187893.50	93.523	99.79
2017T1	514.43	2714.80	3191644.47	93.543	97.20
2017T2	540.15	2614.92	3495610.61	92.669	96.71
2017T3	551.28	2787.19	3951559.82	97.440	96.23
2017T4	792.65	3264.60	4559492.10	102.644	95.75
2018T1	737.67	3441.52	3567296.46	101.594	99.00
2018T2	748.85	3188.05	3907038.98	98.047	98.51
2018T3	559.44	2656.13	4416652.76	92.603	98.01
2018T4	527.94	2673.67	5096137.80	92.869	97.52

ANEXO 6: MATRIZ DE CONSISTENCIA

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES
A			
Problema general	Objetivo general	Hipótesis general	
¿Cuáles son las principales variables económicas que mejor explican la exportación de zinc en el Perú para el periodo 2000-2018?	Identificar y analizar las principales variables económicas que mejor explican la exportación de zinc en el Perú para el periodo 2000-2018.	La evolución de exportaciones de zinc del Perú en el periodo 2000-2018 ha tenido un comportamiento creciente, así mismo estas exportaciones se incrementan cuando el precio internacional del zinc crece, el tipo de cambio real bilateral se deprecia, el PBI de los países destino se incrementa, los términos de intercambio suben y viceversa; siendo estos factores los que mejor explican la evolución de las exportaciones de zinc.	<p>Dependiente:</p> <p>-Exportaciones de zinc.</p> <p>Independientes:</p> <p>-Producto Bruto Interno de los países destino.</p> <p>-Precio internacional del zinc.</p> <p>-Tipo de cambio real</p> <p>-Términos de intercambio.</p>
Problemas específicos	Objetivos específicos	Hipótesis específicas	
¿Cuál ha sido el comportamiento dinámico de las exportaciones de zinc en el Perú para el periodo 2000-2018?	Analizar el comportamiento dinámico de las exportaciones de zinc en el Perú para el periodo 2000-2018.	El comportamiento dinámico de las exportaciones de zinc en el Perú para el periodo 2000-2018 ha sido creciente, debido al aumento de la demanda de este mineral y los acuerdos de libre comercio con la Unión Europea y China y el incremento del PBI de los países destino.	
¿Cuáles han sido las variables macroeconómicas que más efecto han tenido en la exportación de zinc en el Perú y cuál es el impacto en el nivel de empleo de los departamentos de Ancash y Junín?	Determinar que variables macroeconómicas han sido las que más efecto han tenido en las exportaciones de zinc en el Perú y cuál fue el impacto de estas exportaciones en el nivel de empleo de los departamentos de Ancash y Junín.	Las variables como el precio internacional del zinc, el PBI de los países destino y los términos de intercambio tienen un efecto positivo en las exportaciones de zinc y el tipo de cambio real tiene un impacto negativo; estas exportaciones impactaron de forma positiva en el nivel de empleo de las regiones de Ancash y Junín.	