

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



**ANÁLISIS DE LAS PRINCIPALES VARIABLES
MACROECONÓMICAS QUE INFLUYEN EN LA EXPORTACIÓN
DEL ORO EN EL PERÚ, PERIODO 2000 - 2015**

TESIS

PRESENTADA POR:

ELIAZAR PACOMPIA BORDA

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO ECONOMISTA

PROMOCIÓN 2014 - I

PUNO – PERÚ

2018

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

TESIS

**ANALISIS DE LAS PRINCIPALES VARIABLES
MACROECONOMICAS QUE INFLUYEN EN LA EXPORTACION
DEL ORO EN EL PERU, PERIODO 2000 -2015**

PRESENTADA POR:

ELIAZAR PACOMPIA BORDA

PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO ECONOMISTA



APROBADA POR EL JURADO REVISOR CONFORMADO POR:

PRESIDENTE:

Dr. Alcides HUAMANI PERALTA

PRIMER MIEMBRO:

M.Sc. William Gilmer PARILLO MAMANI

SEGUNDO MIEMBRO:

Dr. Víctor Telésforo CATAORA VIDANGOS

DIRECTOR / ASESOR:

Mg. René Paz PAREDES MAMANI

Línea : Política Publicas y Sociales.

Sublínea : Negocios y Comercio Internacional.

Fecha de sustentación: 04/07/2018

Dedicatoria

*A papá, mamá y mis tres hermanos,
los quiero mucho.*

*A Mariela quien me enseñó a dar
mis primeros pasos en el campo
laboral.*

Agradecimientos

Agradezco en primer lugar a Dios todo poderoso por iluminarme el camino a seguir y que siempre está conmigo.

A nuestra alma mater, Universidad Nacional del Altiplano-Puno, por darme la oportunidad de forjarme profesionalmente.

A la Facultad de Ingeniería Económica por la formación profesional que recibí en los años de permanencia en las aulas universitarias para desempeñarme como futuro profesional Ingeniero Economista.

A los miembros del jurado: Dr. Alcides Huamani Peralta, M.Sc. Wiliam Gilmer Parillo Mamani, Dr. Víctor Telesforo Catacora Vidangos, por sus aportes y sugerencias que me brindaron para la culminación y fortalecimiento del presente trabajo de investigación.

A mi Director de Investigación: Mg. René Paz Paredes Mamani por sus constantes y acertadas orientaciones, apoyo moral y ayuda incondicional, por confiar en mí y acompañarme en todo momento en mi aprendizaje como investigador, por el entusiasmo y por su paciencia en los momentos críticos de estudio.

A Henry por su apoyo incondicional para culminación de la presente investigación.

A todos mis familiares y amigos por la inspiración y motivación constante.

Concluyo agradeciendo a todas a aquellas personas quienes han contribuido en el fortalecimiento de mi formación profesional por haberme inculcado sus conocimientos y experiencia laboral.

Eliazar Pacompia Borda

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE FIGURAS	
ÍNDICE DE TABLAS	
ÍNDICE DE ACRÓNIMOS	
RESUMEN.....	10
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	12
1.1. Planteamiento del problema	12
1.2. Objetivos de la investigación:	14
CAPÍTULO II: REVISIÓN DE LA LITERATURA	15
2.1. Marco teórico	15
2.2. Evidencia empírica.....	27
2.2. Marco conceptual	31
2.3. Hechos estilizados	35
2.4. Hipótesis de la investigación.....	54
CAPÍTULO III: MATERIALES Y MÉTODOS.....	55
3.1. Tipo de investigación	55
3.2. Materiales de investigación.....	55
3.2.1. Muestra.....	55
3.2.2. Fuentes de información	55
3.2.3. Datos	56
3.2.4. Identificación de las variables	56
3.3. Modelo general de investigación.....	56
3.4. Pertinencia de la metodología de investigación	58
3.4.1. Prueba de raíz unitaria de las series.....	58
3.4.2. Metodología de cointegración de Pesaran.....	60
CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	63
4.1. Determinantes de exportaciones de oro en el Perú.....	63
4.2. Estacionariedad de las series	64
3.2. Estimación por método de cointegración de Pesaran y Shin.....	68
3.3. Discusión.....	73
CONCLUSIONES	76
RECOMENDACIONES	78
REFERENCIAS	79

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Efecto dinámico de una depreciación en la balanza comercial “La curva J”	21
Figura 2. Efecto de la caída de precio internacional sobre las exportaciones tradicionales.	22
Figura 3. Efectos del aumento de la renta extranjera	24
Figura 4. Efectos del aumento de la demanda extranjera	25
Figura 5. Efecto de la elasticidad de la oferta.....	26
Figura 6. Efecto de la elasticidad de la oferta.....	27
Figura 7. Demanda mundial de oro	32
Figura 8. Evolución de la producción minera de los principales mineras en el Perú, periodo 2000 – 2015	36
Figura 9. Evolución de la producción minera de los principales mineras en el Perú, periodo 2000 – 2015, segunda parte.	37
Figura 10. Mapa de la producción de oro según departamentos del Perú, periodo 2015 (Miles de gramos finos (Grs. F)).....	38
Figura 11. Evolución de la exportación de oro en el Perú, periodo 2000 – 2015	40
Figura 12. Principales países de destino de exportación de oro en el Perú	41
Figura 13. Principales países de destino de exportación de oro en el Perú - porcentual.	41
Figura 14. Evolución de exportación de oro en los principales mercados de destino, periodo 2000 – 2015	42
Figura 15. Participación de la exportación de oro en el PBI, periodo 2000 - 2015.....	43
Figura 16. Participación de la exportación de oro peruano (EXPORO) en las exportaciones totales (EXP), periodo 2000 - 2015	44
Figura 17. Participación de la exportación de oro peruano (EXPORO) en las exportaciones totales (EXP), periodo 2000 - 2015	44
Figura 18. Evolución de la cotización de precio de oro en los mercados internacionales, periodo 2000 – 2015 (US\$/oz.tr.).....	45
Figura 19. Evolución de los ingresos externos de reflejados en el PBI, periodo 2000 – 2015.	46
Figura 20. Evolución del tipo de cambio real multilateral, periodo 2000 – 2015.	47
Figura 21. Evolución de términos de intercambio, periodo 2000 – 2015.	48
Figura 22. Relación de las exportaciones de oro con los ingresos externos reflejados en PBI de los principales países de destino, periodo 2000 – 2015.....	49

Figura 23. Relación entre las exportaciones de oro y su precio internacional51

Figura 24. Relación entre las exportaciones de oro y tipo de cambio real multilateral.....52

Figura 25. Relación entre las exportaciones de oro y los términos de intercambio53

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Producción porcentual de oro por departamentos	38
Tabla 2. Producción porcentual de oro por empresas a nivel nacional	39
Tabla 3. Identificación de las variables de la investigación	56
Tabla 4. Descripción de variables empleadas en la estimación.....	63
Tabla 5. Resultado de la prueba raíz unitaria con estadísticos ADF, PP y KPSS, en niveles	66
Tabla 6. Resultado de la prueba raíz unitaria con estadísticos ADF, PP y KPSS, en primeras diferencias.....	67
Tabla 7. Estimación de las exportaciones de oro al mercado de Suiza	69
Tabla 8. Estimación de las exportaciones de oro al mercado de Canadá	70
Tabla 9. Estimación de las exportaciones de oro al mercado de Estados Unidos	71
Tabla 10. Modelo de determinantes de las exportaciones de oro en el Perú a los principales mercados de destino	72
Tabla 11. Comparación de los resultados con otros estudios empíricos similares.....	75

ÍNDICE DE ACRÓNIMOS

ADF	: Dickey - Fuller Aumentado
AIC	: Akaike info criterion
ARDL	: Autoregresivo de Rezagos Distribuidos (Autoregressive Distributed Lag)
BCRP	: Banco Central de Reservas del Perú
FED	: Reserva Federal de los Estados Unidos (Federal Reserve)
KPSS	: Kwiatkowski–Phillips–Schmidt–Shin
LME	: Bolsa de Metales de Londres (London Metal Exchange)
MINCETUR:	Ministerio de Comercio Exterior y Turismo.
MEF	: Ministerio de Economía y Finanzas.
MRE	: Ministerio de Relaciones Exteriores.
PORO	: Precio internacional de oro
PBI	: Producto Bruto Interno de los países de destino
PP	: Phillips Perron
PROMPERU:	Comisión de Promoción del Perú para la Exportación y el Turismo.
SIICEX	: Sistema Integrado de Información de Comercio Exterior.
SNB	: Banco Nacional Suizo (Schweizerische National Bank)
SNMPE	: Sociedad Nacional de Minera, Petróleo y Energía
SUNAT	: Superintendencia Nacional de Administración Tributaria.
TCR	: Tipo de cambio real multilateral
TI	: Términos de intercambio
Trade Map	: Estadísticas del Comercio para el Desarrollo Internacional
XORO	: Cantidad exportada de oro

RESUMEN

En el presente estudio se realiza un análisis de las principales variables macroeconómicas que influyen en las exportaciones de oro en el Perú, periodo 2000 – 2015, asimismo se busca determinar las elasticidades de las exportaciones de oro frente a las variaciones de las principales variables macroeconómicas que influyen en las exportaciones de oro, para ello la metodología empleada se basa en modelos econométricos de cointegración de Pesaran, de acuerdo a los resultados de las estimaciones econométricas planteadas se identifican a las variables macroeconómicas como el Producto Bruto Interno de los principales países de destino, precio internacional de oro, tipo de cambio real y los términos de intercambio, por consiguiente se ha llegado a los siguientes resultados: 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. El 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. Y finalmente los términos de intercambio ha tenido un impacto significativo pero éstos mostraron diferentes impactos para los principales países de destino. Puntualmente se muestra positiva y elástica para los mercados de Suiza y Estados Unidos con 0.004% y 0.03% respectivamente, y relación negativa para el mercado de Canadá con -1.09%. Con los resultados alcanzados se podrá utilizar para mejorar las políticas económicas de comercio internacional para las empresas exportadoras de productos mineros del país.

Palabras clave: *Exportación, oro, variables macroeconómicas, cointegración.*

ABSTRACT

In the present study, an analysis is made of the main macroeconomic variables that influence gold exports in Peru, period 2000 - 2015, also seeks to determine the elasticities of gold exports against the variations of the main macroeconomic variables that they influence gold exports, for this the methodology used is based on econometric cointegration models of Pesaran, according to the results of the econometric estimations, the macroeconomic variables are identified as the Gross Domestic Product of the main countries of destination, international gold price, real exchange rate and terms of trade, therefore the following results have been reached: the elasticities of gold exports against the Gross Domestic Product is 5.04%, 0.82% and 6.99% for the countries from Switzerland, Canada and the United States respectively. The international price of gold is 0.92%, 0.79% and 2.37% for Switzerland, Canada and the United States respectively. The real exchange rate is 10.29%, 3.78% and 14.50%, for Switzerland, Canada and the United States respectively. And finally the terms of trade have had a significant impact but these showed different impacts for the main countries of destination. Specifically, it is positive and elastic for the markets of Switzerland and the United States with 0.004% and 0.03% respectively, and a negative relationship for the Canadian market with -1.09%. With the results achieved, it can be used to improve the economic policies of international trade for companies exporting mining products in the country.

Keywords: *Exportation, gold, macroeconomic variables, cointegration.*

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

La producción y la exportación de los minerales son una actividad primordial para el crecimiento económico del país, debido a que juega un rol importante a través de la generación del valor agregado, divisas, impuestos, inversión y empleo, dentro de ello, el oro es el segundo producto de exportación minera en el Perú después de cobre. (SNMPE, 2012). Para la presente investigación se podrá analizar como variable dependiente las exportaciones de oro y como variables independientes; el Producto Bruto Interno (PBI) de los países de destino¹, precio internacional de oro, tipo de cambio real y los términos de intercambio. Para el uso de análisis se procederá la utilización de la metodología de cointegración de Pesaran, usando el Software Stata 13.0, para su análisis y resultados. Asimismo se tomará datos trimestrales recopilados del Banco Central de Reserva del Perú (BCRP), Superintendencia Nacional de Administración Tributaria (SUNAT), Ministerio de Comercio Exterior y Turismo (MINCETUR), Bank of Canada, Schweizerische National Bank, Federal Reserve (FED), London Metal Exchange (LME) y TradeMap que será la base fundamental para la elaboración del trabajo de investigación.

1.1. Planteamiento del problema

Según las cifras oficiales de Banco Central de Reserva del Perú las exportaciones del oro en el año 2015 alcanzó US\$ 6 536.85 millones, representando el 34.70% de las exportaciones mineras y 19.09% de las exportaciones totales. El oro según la Sociedad Nacional de Minería, Petróleo y Energía se vende a varios mercados internacionales, entre los tres principales países que destacan son Suiza con 52%, Canadá con 31% y Estados Unidos con

¹ Suiza, Canadá y Estados Unidos.

12% y otros² con 5% de participación en el mercado. En este contexto, se incrementa la necesidad de contar con evidencia empírica de las principales variables macroeconómicas que influyen en la exportación de oro en el Perú, de igual manera, se necesita evidencia empírica para establecer sugerencias que contribuyan al establecimiento de políticas públicas en el comercio internacional que podrían tener mayor impacto en el desarrollo del país, las preguntas que contestará son:

Pregunta general de la investigación:

¿Cuáles son las principales variables macroeconómicas que mejor explican las exportaciones del oro en el Perú, periodo 2000 – 2015?

Preguntas específicas de la investigación:

- ¿Cuán elástica son las exportaciones del oro frente a las variaciones del Producto Bruto Interno de los países de destino en el periodo 2000-2015?
- ¿Cuán elástica son las exportaciones del oro frente a las variaciones del precio internacional de oro en el periodo 2000-2015?
- ¿Cuán elástica son las exportaciones del oro frente a las variaciones del tipo de cambio real en el periodo 2000-2015?
- ¿Cuán elástica son las exportaciones del oro frente a las variaciones de los términos de intercambio en el periodo 2000-2015?

² India, Reino Unido, Sudáfrica, Italia, China, Bulgaria, Emiratos Árabes Unidos.

1.2. Objetivos de la investigación:

En congruencia con los interrogantes de la investigación se propone los siguientes objetivos:

Objetivo general de la investigación:

Identificar y analizar las principales variables macroeconómicas de las exportaciones de oro en el periodo 2000 – 2015.

Objetivos específicos de la investigación:

- Determinar la elasticidad de las exportaciones del oro frente a las variaciones del Producto Bruto Interno de los países de destino en el periodo 2000-2015.
- Determinar la elasticidad de las exportaciones del oro frente a las variaciones del precio internacional de oro en el periodo 2000 - 2015.
- Determinar la elasticidad de las exportaciones del oro frente a las variaciones del tipo de cambio real en el periodo 2000-2015.
- Determinar la elasticidad de las exportaciones del oro frente a las variaciones de los términos de intercambio en el periodo 2000-2015.

CAPÍTULO II

REVISIÓN DE LA LITERATURA

2.1. Marco Teórico

En la actualidad el comercio internacional es uno de los principales actores en la globalización, con un papel esencial en el crecimiento económico y el desarrollo de los países, por esa razón es necesario identificar y analizar las principales variables macroeconómicas de las exportaciones de oro en el Perú, para lo cual en el presente capítulo se dará a conocer la importancia teórica que interviene en el comercio internacional, principalmente en las exportaciones.

2.1.1. Modelo macroeconómico de las exportaciones

Al igual que Reinhart (1995), la función de la demanda de exportaciones, ecuación (1) proviene de la solución de maximización intertemporal de la función de utilidad del consumidor sujeta a su restricción presupuestaria. El modelo asume la existencia de solo dos áreas, un país doméstico y el resto del mundo³.

El agente que se encuentra en el resto del mundo consume bienes no transables producidos en el país del resto del mundo (n) y bienes importados, los cuales corresponden a las exportaciones del país doméstico, es decir; Perú (x). Así la función de utilidad es expresada de la siguiente:

³ En este caso dicese un país doméstico a Perú y el resto del mundo a Suiza, Canadá, Estados Unidos y otros países que se exporta el oro.

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

Donde $\beta (>0)$ representa una tasa constante intertemporal, pues las variables están medidas en términos reales. Por simplicidad asumimos una función de utilidad Coob-Douglas, con lo que la utilidad del consumidor queda:

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

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

El consumidor en el resto del mundo maximiza su función de 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). 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:

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

Donde:

(p^m/p^*) : Relación entre el precio de las exportaciones del país extranjero, y el precio interno en el país extranjero.

(p^x/p^*) : Relación entre el precio de bienes importados por el país extranjero, y el precio interno en el país extranjero.

La solución del problema de maximización del consumidor se resuelve a partir del siguiente Hamiltoniano.

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

Donde λ es la variable de estado, de tal forma que la condición de primer orden se obtiene:

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

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

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

De las Ecuaciones (5) y (6) se deriva la relación entre el consumo de los bienes producidos internamente por el país extranjero y las importaciones, es decir, las exportaciones del país de origen. Se tiene:

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

Debido a que el propósito de la investigación es establecer los determinantes de las exportaciones de oro en el largo plazo, la solución relevante está dada en el estado

estacionario, en el cual, el crecimiento de las variables de control (n_t, x_t) como la variable de estado (g_t) es igual a cero (0) utilizando la solución para (x_t) de la Ecuación (6) y reemplazando ésta en (7) se obtiene la ecuación de los determinantes de las exportaciones de oro del país doméstico, equivalente a las importaciones del país del resto del mundo.⁴

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

En términos logarítmicos la ecuación se reescribe como:

$$\ln x_t = \ln \left[m_t \left(\frac{p^m}{p^*} \right)_t - g_t \left(\frac{p^x}{p^*} \right)_t \right] - \ln \left(\frac{p^x}{p^*} \right)_t \quad (10)$$

Si se define:

$$X_t = \ln x_t$$

$$W_t = \ln \left[m_t \left(\frac{p^m}{p^*} \right)_t - g_t \left(\frac{p^x}{p^*} \right)_t \right]$$

$$P_t = \ln \left(\frac{p^x}{p^*} \right)_t$$

La ecuación estimable se plantea a través de la Ecuación (11)

$$X_t^* = \beta_0 + \beta_1 P_t + \beta_2 W_t + \varepsilon_t \quad (11)$$

La Ecuación (11) presenta una especificación tradicional de equilibrio de largo plazo de la demanda de exportaciones. De tal forma que, en el largo plazo, cualquier desviación

⁴ Se utiliza la condición de "Market clearing condition" en donde $d_t = n_t$

entre los valores observados y esperados de las exportaciones reales tiende a desaparecer, es decir: $X_t^* = X_t$. En particular, los determinantes básicos del logaritmo de las exportaciones reales deseadas, X_t^* , son los logaritmos de precios relativos, cuya *proxi* es el índice de la tasa de real, P_t , y una variable de escala que captura las condiciones del resto de los países del mundo, W_t . Donde un aumento en los precios relativos, como un incremento en la actividad económica mundial se refleja en un aumento en la demanda de exportaciones reales. Así se espera que $\beta_1 > 0$ y $\beta_2 > 0$.

Finalmente incluiremos los determinantes de exportación de oro (XORO) en el Perú como el Producto Bruto Interno de los países de destino (PBI), el precio internacional de oro (PEXT), el tipo de cambio real multilateral (TCR) y los términos de intercambio (TI).

$$XORO_t = \beta_0 + \beta_1 PBI_t + \beta_2 PEXT_t + \beta_3 TCR_t + \beta_4 TI_t + \varepsilon_t$$

2.1.2. Teoría de los determinantes de las exportaciones

2.1.2.1. Tipo de cambio real y las exportaciones

Larraín & Sachs (2004) Parten del supuesto de que el precio del bien nacional se representa por P y el precio del bien extranjero P^* y. E es el tipo de cambio nominal, medido como número de unidades de moneda local por unidad de moneda extranjera. Por lo tanto en caso de que nuestro país importe un bien costará $E * P^*$. Se designa TCR (tipo de cambio real) como precio del bien extranjero en relación al precio del bien nacional. Se muestra en la siguiente ecuación:

$$TCR = \frac{E * P^*}{P}$$

Según la teoría económica; cuando el tipo de cambio real se deprecia en razón de que $E \uparrow * P^* \uparrow$; las exportaciones muestran un incremento.

$$\text{Si: } E \uparrow \rightarrow \text{TCR} = \frac{E \uparrow * P^* \uparrow}{P} \uparrow \rightarrow \text{exportaciones (X)} \uparrow$$

$$P^* \uparrow \rightarrow \text{TCR} = \frac{E * P^* \uparrow}{P} \uparrow \rightarrow \text{exportaciones (X)} \uparrow$$

Además las exportaciones netas (XN) de un país son explicadas fundamentalmente por el tipo de cambio real (TCR), lo cual significa que existe una relación directa entre ambas variables. De acuerdo a la Condición Marshall-Lerner, una depreciación del tipo de cambio real mejorará la balanza comercial, si las elasticidades de las exportaciones (e^x) e importaciones (e^m) superan a la unidad. En términos formales:

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

Sin embargo, a corto plazo puede ser que una depreciación del tipo de cambio real no mejore las exportaciones netas. Dado que inicialmente las exportaciones podrían no aumentar mientras que no se reduzca las cantidades importadas (Q) por tanto la depreciación del TCR puede deteriorar las exportaciones netas:

$$TCR \uparrow = TCR \uparrow * Q \rightarrow XN \downarrow$$

En este caso está predominando el efecto precio sobre el efecto volumen.

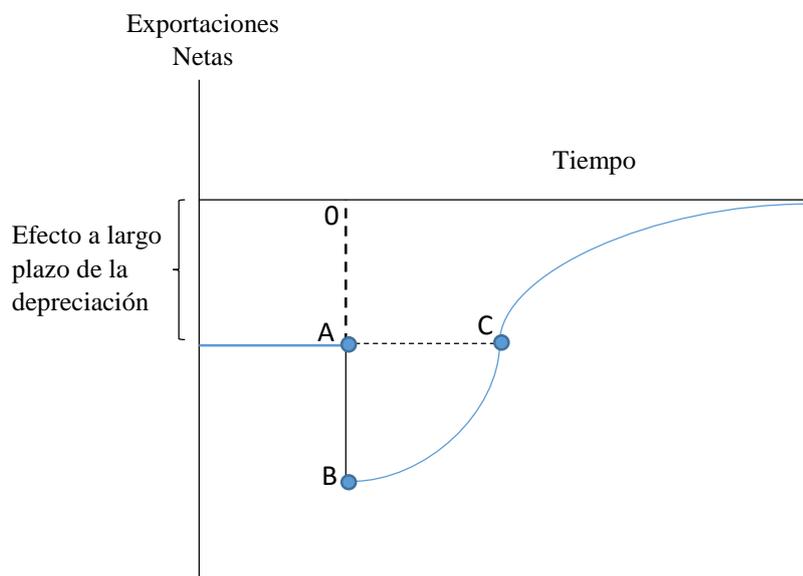


Figura 1. Efecto dinámico de una depreciación en la balanza comercial “La curva J”.

Fuente: Krugman, Obstfeld & Melitz (2012)

En la Figura 1 se describe la senda temporal de los flujos de comercio denominado el efecto de la curva J, esta posición sugiere que a plazo muy corto la depreciación del tipo de cambio real empeorará la balanza comercial de un país, desplazándose del punto A al punto B, sin embargo, a medida que transcurre el tiempo puede mejorar hasta el punto C, y posteriormente estará cerrando el déficit de la balanza comercial. Esto ocurre porque el efecto inicial de la depreciación es un incremento en el gasto destinado a las exportaciones; es decir, el precio de las importaciones en términos de la moneda nacional se ha incrementado, pero el volumen no ha cambiado en razón de compromisos que fueron contraídos con anterioridad. A medida que transcurre el tiempo, el efecto del ajuste del volumen adquiere importancia, es decir, que el volumen de las importaciones disminuye mientras que las exportaciones aumentan.

2.1.2.2. Precio internacional y las exportaciones

De acuerdo a León (2010), si la oferta de exportación es inelástica respecto al precio, una caída en el precio internacional (P^*) afectará negativamente a las exportaciones (X), es decir habrá una mayor caída en la exportación.

$$\downarrow P^* \Rightarrow X \downarrow$$

La oferta de productos tradicionales O_T es inelástica, inicialmente se exporta la cantidad Q_2 a un precio inicial de P_0 dada la caída en el precio a P_1 , la exportación disminuye de Q_2 a Q_4 tal como se muestra en la siguiente figura.

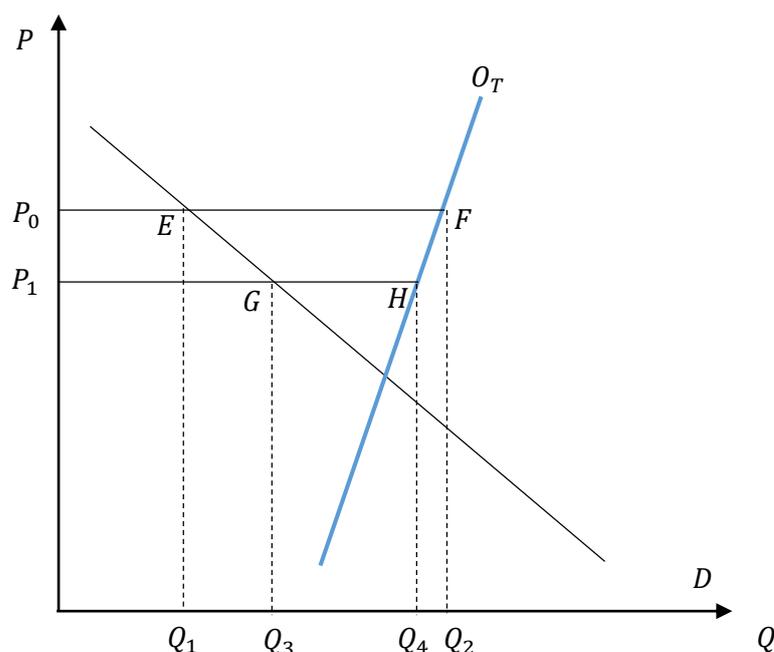


Figura 2. Efecto de la caída de precio internacional sobre las exportaciones tradicionales.
Fuente: Carbaugh (2015)

2.1.2.3. Términos de intercambio y las exportaciones

Definimos como términos de intercambio a la relación (cociente) que existe entre los precios de los productos de exportación y los precios de los productos de importación, es decir, al

precio relativo de las exportaciones en términos de las importaciones (Tovar & Chuy, 2000).

El índice de términos de intercambio (TI) es el cociente entre el índice de precios de las exportaciones (IPX) y el índice de precios de las importaciones (IPM) multiplicado por 100:

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

Un incremento del índice de términos de intercambio en determinado periodo significa que los precios de las exportaciones aumentan más o disminuyen menos que los precios de las importaciones en dicho periodo. Ello implica que, con la misma cantidad física de exportaciones, el país puede importar una mayor cantidad de bienes.

2.1.2.4. Efectos del incremento de la renta extranjera en las exportaciones

El efecto de un incremento de la renta extranjera. El aumento del gasto extranjero en nuestros bienes eleva la demanda, por lo tanto, hace variar el tipo de interés, exige un aumento de la producción lo que se representa por medio de un desplazamiento de la curva IS hacia la derecha, Por lo tanto aumento de la demanda extranjera se traduce en un aumento de los tipos de interés.

En la figura también se puede observar que una depreciación real eleva las exportaciones, por lo tanto desplaza la curva IS hacia la derecha.

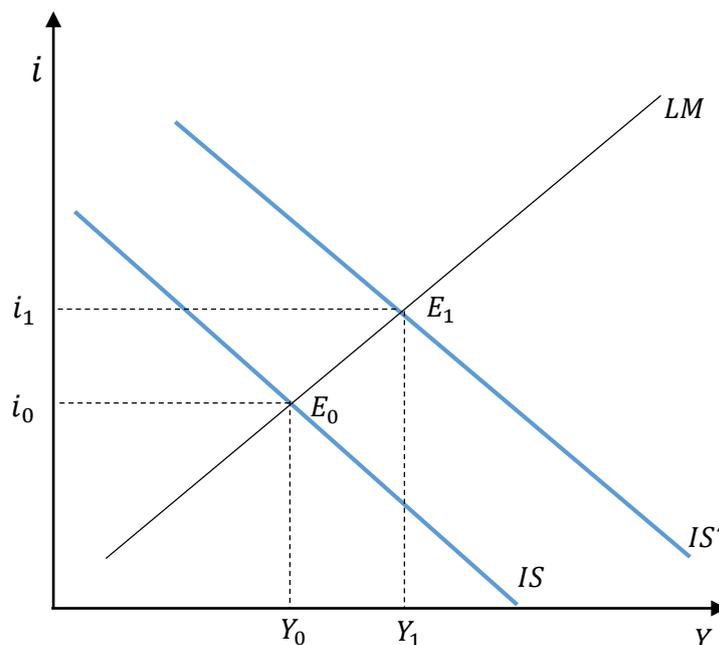


Figura 3. Efectos del aumento de la renta extranjera
Fuente: Appleyard & Field (2003)

2.1.2.5. Demanda extranjera por los productos nacionales

En un modelo de una economía abierta, un aumento en la demanda extranjera genera expansión de la producción total, parte de la cual sirve para satisfacer la mayor demanda. A su vez esta mayor demanda genera que la economía aumente sus exportaciones hacia el exterior, dinamizando así la economía interna y consecuentemente dada las importaciones, se traduce una mejora de la balanza comercial tal como se observa en la Figura 4.

Donde; en un modelo de economía abierta, un aumento de la demanda extranjera (ZZ) hasta (ZZ') genera expansión de la producción total (Y) a (Y'), parte de la cual sirve para satisfacer la demanda nacional (DD) y en mayor parte la demanda extranjera, asimismo la mayor demanda genera que la economía aumente sus exportaciones (NX) a (NX') hacia el exterior, dinamizando la economía interna y consecuentemente dada las importaciones, se traduce una mejora de la balanza comercial, donde A es el equilibrio inicial de la balanza

comercial, ante un aumento de la producción total (Y) a (Y'), se produce un aumento de las exportaciones, siendo A' , el nuevo punto de equilibrio.

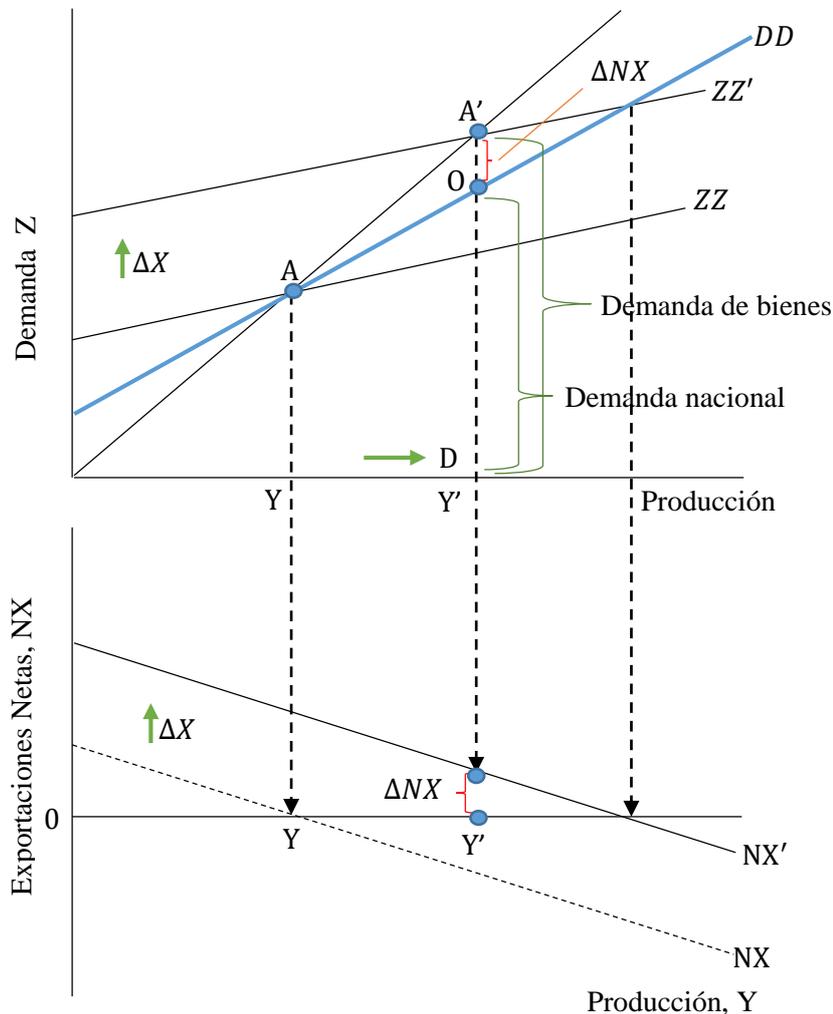


Figura 4. Efectos del aumento de la demanda extranjera
Fuente: Krugman, Obstfeld & Melitz (2012)

2.1.3. Efectos de la elasticidad de la oferta y demanda de exportaciones en países en desarrollo

Según Carbaugh (2015), se ilustran las curvas de oferta y demanda de un bien X , donde se asume que estas curvas son altamente inelásticas. El mercado está en un punto de equilibrio A , donde la curva de la oferta del mercado O_0 interseca la curva de demanda del mercado

D_0 . Los ingresos de los productores del bien X se determina al multiplicar el precio de equilibrio P_0 por la cantidad vendida Q_0 .

Si los ingresos extranjeros decrecen ocasionando que la curva de demanda del mercado del bien X disminuya a D_1 . Como la oferta del bien X es inelástica, la disminución en la demanda ocasiona una reducción significativa en el precio del mercado de P_0 a P_1 . Así los ingresos de los productores del bien X sufren una disminución.

En conclusión, los precios y las ganancias del bien X son altamente volátiles cuando la oferta del mercado es inelástica.

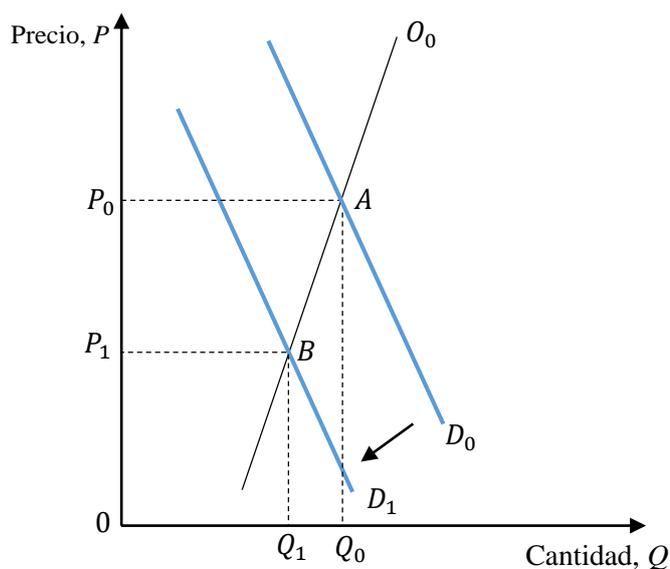


Figura 5. Efecto de la elasticidad de la oferta
Fuente: Carbaugh (2015)

No solo los cambios en la demanda inducen amplias fluctuaciones en el precio cuando la oferta es inelástica, sino que los cambios en la oferta inducen amplias fluctuaciones en el precio cuando la demanda es inelástica. Asumiendo que las condiciones crecientes ocasionan un desplazamiento hacia la derecha en la curva de oferta del mercado

del bien X a O_1 . El resultado es una caída sustancial en el precio de P_0 a P_1 , en efecto, los ingresos del productor caen, Entonces los precios y los ingresos son volátiles cuando las condiciones en la demanda son inelásticas.

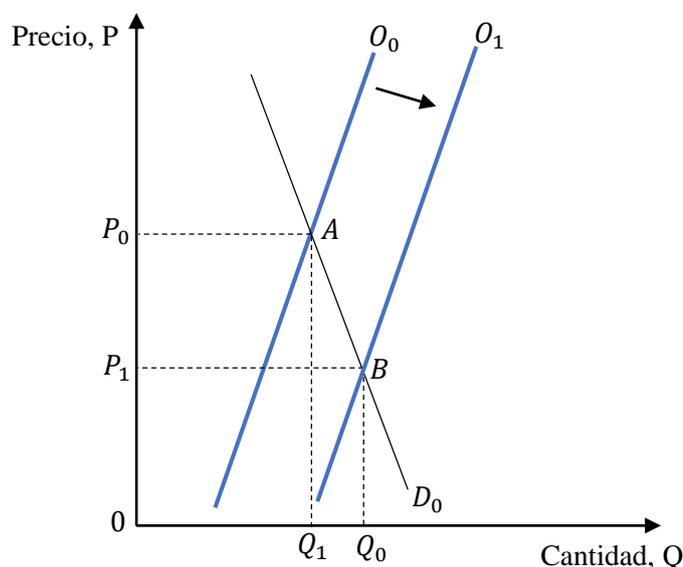


Figura 6. Efecto de la elasticidad de la oferta
Fuente: Carbaugh (2015)

2.2. Evidencia empírica

2.2.1. Antecedentes de la investigación

León (2014), realizó el estudio sobre el “Desempeño de las Exportaciones de Productos Mineros Tradicionales, Perú 1993-2013”, así teniendo como objetivo general entender el gran crecimiento que ha experimentado las exportaciones de productos mineros tradicionales en el Perú, siendo los objetivos específicos: determinar si se ha producido un proceso de concentración de la exportación minera por tipo de productos e identificar los factores explicativos del citado crecimiento exportador. Para lo cual ha empleado el índice de Herfindahl, en la cual explica y encuentra que se ha producido un ligero incremento en el grado de concentración de la exportación minera: el índice de concentración aumentó,

entre 1993 y 2013, de 0,26 a 0,31. Además mediante la regresión econométrica efectuada muestra que el crecimiento económico de China afectó positivamente a las exportaciones mineras peruanas, siendo el valor de la elasticidad ingreso de la demanda igual a 1.4. La influencia del comportamiento de la actividad económica de China se produjo a través de dos canales: primero, mediante un incremento en el precio internacional de productos mineros como consecuencia de la mayor importación y demanda internacional proveniente de China; segundo; por el aumento de la inversión en el sector minero, coadyuvado por el crecimiento económico Chino.

Gallegos (2015), en su trabajo de investigación tiene como objetivo principal identificar y analizar las variables macroeconómicas que determinan las exportaciones mineras del Perú durante el periodo 2005 al 2014. En la cual se identificó a las variables que inciden en las exportaciones mineras como el Producto Bruto Interno de China, tipo de cambio real y el precio de exportaciones de oro y cobre. Asimismo para analizar estas variables identificadas usó un modelo de regresión múltiple con datos mensuales empleando para la estimación la metodología de vector de cointegración propuesta por Johansen. Llegando a los resultados 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%. La robustez del modelo estimado se probó a través de diferentes contrastes tales como la bondad de ajuste (Coeficiente de determinación, R^2), los supuestos, referente a la ausencia de autocorrelación, normalidad y homocedasticidad, los mismos que cumplen adecuadamente las propiedades estadísticas y econométricas.

Ugaz (2009) el objetivo principal del trabajo es analizar el proceso de crecimiento de exportación del cobre peruano hacia mercados internacionales entre los años 2000 – 2007 y determinar si el crecimiento de la producción tiene origen en el aumento de la demanda, en fluctuación de precios o en ambos factores. La metodología utilizada es de tipo correlacional y descriptiva. Los resultados a los que llegó fue por su orientación al mercado externo, la minería es uno de los sectores económicos que contribuyen más con las exportaciones nacionales, en el 2006, la cotización del cobre cerró en 285,30 ct.US\$/Lb, lo que significó un incremento de 38 % a lo largo del año, habiendo llegado a un nivel máximo de 398,62 ct\$/Lb. el 12 de mayo. Este comportamiento en la cotización del cobre, se debió principalmente al incremento en la demanda de los países asiáticos y además de la caída de los inventarios registrados en la Bolsa de Metales de Londres. Este comportamiento en las cotizaciones afectó de manera positiva a las exportaciones. Es así que las exportaciones de cobre fueron US\$ 6 053 millones, significando un aumento del 74,37 % respecto al año 2005 que fueron de US\$ 3 471 millones.

Mejía & Palmi (2013), en su investigación analizaron la relación entre el precio del oro, la exportación y el PBI peruano para el periodo de 1994.4 al 2013.2 explicando con modelo VAR⁵. Los resultados de los coeficientes obtenidos de las ecuaciones cointegrantes son significativos individualmente, además se ha demostrado que la elasticidad de largo plazo del PBI respecto al precio del oro es positiva pero menor a 1 (0.61). Asimismo el desarrollo permitió visualizar el choque de impulso - respuesta (FIR⁶) en el largo plazo que genera el oro frente a la exportación del oro y el PBI, donde se demostró que el oro es un fuerte input para corregir la tendencia del PBI mas no de la exportación. Asimismo, el

⁵ Vector Autorregresivo

⁶ Función impulso respuesta

análisis de la tendencia de estas variables como también del Índice de Desarrollo Humano (IDH) del Perú, el cual no ha tenido mayores variaciones a pesar que el Perú ha venido creciendo sosteniblemente, nos dan indicios de que hay un vacío institucional y políticas públicas no efectivas.

Bautista (2014), realizó un estudio de las incidencias de las exportaciones mineras en el Producto Bruto Interno del Perú periodo 1994-2012, y encuentra que las exportaciones mineras tiene el impacto positivo en el Producto Bruto Interno. Estableciendo uso de un modelo cualitativo, longitudinal y descriptivo, realizando una regresión econométrica y haciendo uso del método de Mínimos Cuadrados Ordinarios se obtuvo el siguiente resultado donde explica al Producto Bruto Interno (*PBI*) en función de las exportaciones mineras (*EXPMIN*). Cuya regresión indica que un aumento del 1% en las exportaciones mineras harán que el PBI incremente en un 0.13%. Por otro lado se determinó que los principales destinos de exportación minera fueron Suiza en primer lugar con US\$31,075,491,924 que representa el 17.99%, el segundo fue China que alcanzó US\$27,251,801,999 y representa el 15.77%, como tercer mercador exportador se encontró a Estados Unidos con US\$21,601,863,298 que representa un 12.50%, el cuarto mercado exportador es Canadá con US\$18,069,831,519 que representa un 10.46% y el quinto mercado exportador es Japón con \$12,375,256,077 que representa un 7.16%. Las exportaciones mineras durante el periodo de 1994 al 2012 alcanzaron la suma US\$ 189,764 millones. Entre las principales exportaciones mineras se encontró las exportaciones de cobre alcanzaron la suma de US\$ 72,803 millones convirtiéndose en el mineral más exportado y las de oro alcanzando la suma US\$ 63,576 millones.

Luna (2012), el autor trata de explicar el comportamiento del tipo de cambio real y los posibles determinantes de la demanda de exportaciones tradicionales y no tradicionales en Bolivia, mediante un modelo de Vector de Correcciones del Error (VEC) para el periodo 1990 – 2011. Para ello planteó cuatro modelos; las exportaciones totales, exportaciones sin hidrocarburos, exportaciones tradicionales y exportaciones no tradicionales. Los resultados con respecto a la variable del PBI de américa latina, en su conjunto mostraron una relación directa de largo plazo con las exportaciones. Esto implica que cambios en el ciclo de la actividad de los países de la región afectan positivamente en las exportaciones totales de Bolivia con 0.69%, en cambio para las exportaciones sin hidrocarburos mostraron bajo elasticidad de 0.25%, las exportaciones tradicionales fueron influidas con 0.78% y el sector no tradicional mostraron menor sensibilidad de 0.44%. Estos resultados señalan que la actividad de los principales socio comerciales de la región podrían determinar el nivel de las exportaciones de los sectores estratégicos como la minería e hidrocarburos en Bolivia.

2.2. Marco conceptual

Oro: Es un metal amarillo utilizado principalmente en joyería y como activo de inversión. Se encuentra en la naturaleza, especialmente en la corteza terrestre combinado con otros metales, fundamentalmente con la plata (SNMPE, 2012). El oro es un elemento químico de número atómico 79, que está ubicado en el grupo 11 de la tabla periódica. Es un metal precioso blando de color amarillo. Su símbolo es *Au* (del latín aurum, “brillante amanecer”).

La demanda mundial de oro en el año 2015 es principalmente por la joyería, inversión⁷, Bancos Centrales e instituciones, electrónicos, odontología y otras industrias.

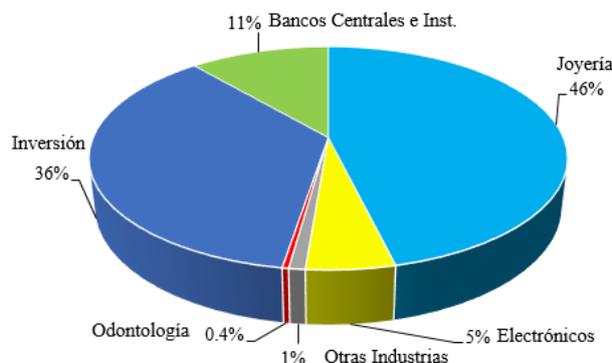


Figura 7. Demanda mundial de oro
Fuente: World Gold Council (2015)

Comercio internacional: Designa un conjunto de movimientos comerciales y financieros, que desarrollan los estados y particulares, o los estados entre sí, a nivel mundial.

Exportaciones: Son los bienes y servicios que se producen en el país y que se venden y envían a clientes de otros países. Es decir es la venta de un bien o servicio a un país distinto a aquel en el que se produce. Atanacio (2007)

Exportaciones tradicionales: Son aquellos bienes que para su comercialización no necesitan tener valor agregado, que pueda transformar su esencia natural.

Oferta exportable: Se denomina al contar con un producto competitivo (que cumpla con los requerimientos de calidad, precio y ventajas competitivas) y tener la capacidad de producción entrega a tiempo y flexibilidad para cumplir con los términos de su contrato de exportación. Por tanto decimos que la oferta exportable se requiere a los productos con que cuenta una empresa que se encuentra en condiciones de ser exportadas (cuentan con

⁷ Incluye Demanda en barras físicas y monedas.

potenciales mercados externos) Asimismo, este concepto involucra las cuatro capacidades fundamentales las cuales son:

- Capacidad física: se refiere a la capacidad instalada con la que cuenta, considerando insumos, tecnología y volúmenes de producción que permitirá atender la demanda, reduciendo cualquier contratiempo, buscando siempre cumplir con los requisitos de los clientes.
- Capacidad económica: se refiere a la posibilidad de solventar la actividad de exportación y el costo que implica este proceso, apoyando en la capacidad de utilizar recursos propios, ajustándose a las condiciones de un entorno competitivo.
- Capacidad financiera: se entiende por esta a la alternativa de cubrir una necesidad de recursos a través del endeudamiento con terceros.
- Capacidad de gestión: Es el grado que se debe alcanzar para posicionar un producto de manera competitiva en el mercado internacional, siguiendo objetivos que se logran con respaldo de profesionales capacitados e idóneos para implementar una estrategia de internalización.

Elasticidad: medida de la sensibilidad de la cantidad demandada o de la cantidad ofrecida a uno de los determinantes.

Precio: Valor monetario asignado a un bien o servicio. Conceptualmente, se define como la expresión del valor que se le asigna a un producto o servicio en términos monetarios y de otros parámetros como esfuerzo, atención o tiempo, etc. En el mercado libre, el precio se fija mediante la ley de la oferta y la demanda. En el caso de monopolio el precio se fija en función a la demanda de mercado, cuando la empresa maximice su beneficios, este punto se encontrará cuando su ingreso marginal sea igual a su costo marginal.

Producto Bruto Interno (PBI): Es el valor a precios de mercado de todos los bienes y servicios finales producidos en un país durante un determinado período de tiempo, normalmente un año. El PIB puede obtenerse a través del producto, gasto o ingresos. Para comparar el PIB de diferentes países se convierten a dólares estadounidenses según el tipo de cambio oficial promedio fijado por el Fondo Monetario Internacional.

Tipo de cambio real: El tipo de cambio real es el precio de los bienes del país extranjero expresado en términos de bienes locales. Ambos llevados a una misma moneda. La cantidad de bienes nacionales que se requiere para adquirir un bien extranjero; es decir, si el tipo de cambio real es alto significa que se requieren muchos bienes nacionales para adquirir un bien extranjero, en este caso el tipo de cambio real está depreciado y los bienes nacionales son baratos.

El tipo de cambio real no tiene unidad de medida, ya que las unidades del numerador se cancelan con las del denominador. El tipo de cambio real está asociado a la competitividad de un país en el comercio internacional por cuanto produce bienes comerciables internacionalmente; sin embargo, una mejora en la productividad puede hacer los bienes más competitivos, a pesar de que el TCR se aprecie. La fórmula de cálculo del tipo de cambio real es:

$$TCR = \left(e * \frac{p^*}{p} \right)$$

Donde: e es el tipo de cambio nominal, p^* es el precio internacional y p es el precio nacional.

Términos de intercambio: Es la relación cociente que existe entre los precios de los productos de exportación y los precios de los productos de importación, es decir, al precio relativo de la exportaciones en términos de las importaciones (Tovar & Chuy, 2000).

2.3. Hechos estilizados

En esta sección se presenta los hechos estilizados del modelo de exportaciones de oro en el Perú, asimismo se presenta la producción de oro, su destino de exportación a los principales países de destino y finalmente se muestra la relación con los determinantes macroeconómicos.

2.3.1. Producción minera en el Perú

En el año 2015, la actividad minera se desarrolla en las regiones del Perú y ha asumido el reto de ser el agente promotor del proceso de descentralización productiva que requiere el país para cerrar las brechas sociales y económicas. Asimismo el Perú se ubica en Latinoamérica como líder en reservas de oro, plomo, plata y zinc; y ostenta el segundo lugar en cobre y molibdeno. A nivel mundial, el Perú cuenta con la mayor cantidad de reservas de plata al concentrar el 21% de las reservas mundiales de este precioso metal y ocupa el tercer lugar en cuanto a las reservas de cobre con una participación de 11.4% del total (MINEM, 2015).

En las Figuras 8 y 9, se muestra la evolución de la producción de la actividad minera para distintos tipo de minerales. Como se puede observar la producción minera tiene diferentes pendientes a lo largo del periodo. Para el caso de oro, se muestra un comportamiento irregular; de 2000 a 2005 ha tenido un fuerte crecimiento del sector, posteriormente la producción cayó llegando al 2015 a niveles iniciales del 2001. En el caso

del cobre, su comportamiento ha sido creciente, cabe destacar que este mineral es el producto bandera del Perú. La producción de plata, hierro y molibdeno también ha tenido una tendencia creciente, aunque este último fue un poco irregular. Los minerales como el estaño, tungsteno y plomo se han ido a la deriva, la producción de estos minerales ha caído hasta finales del año 2015.

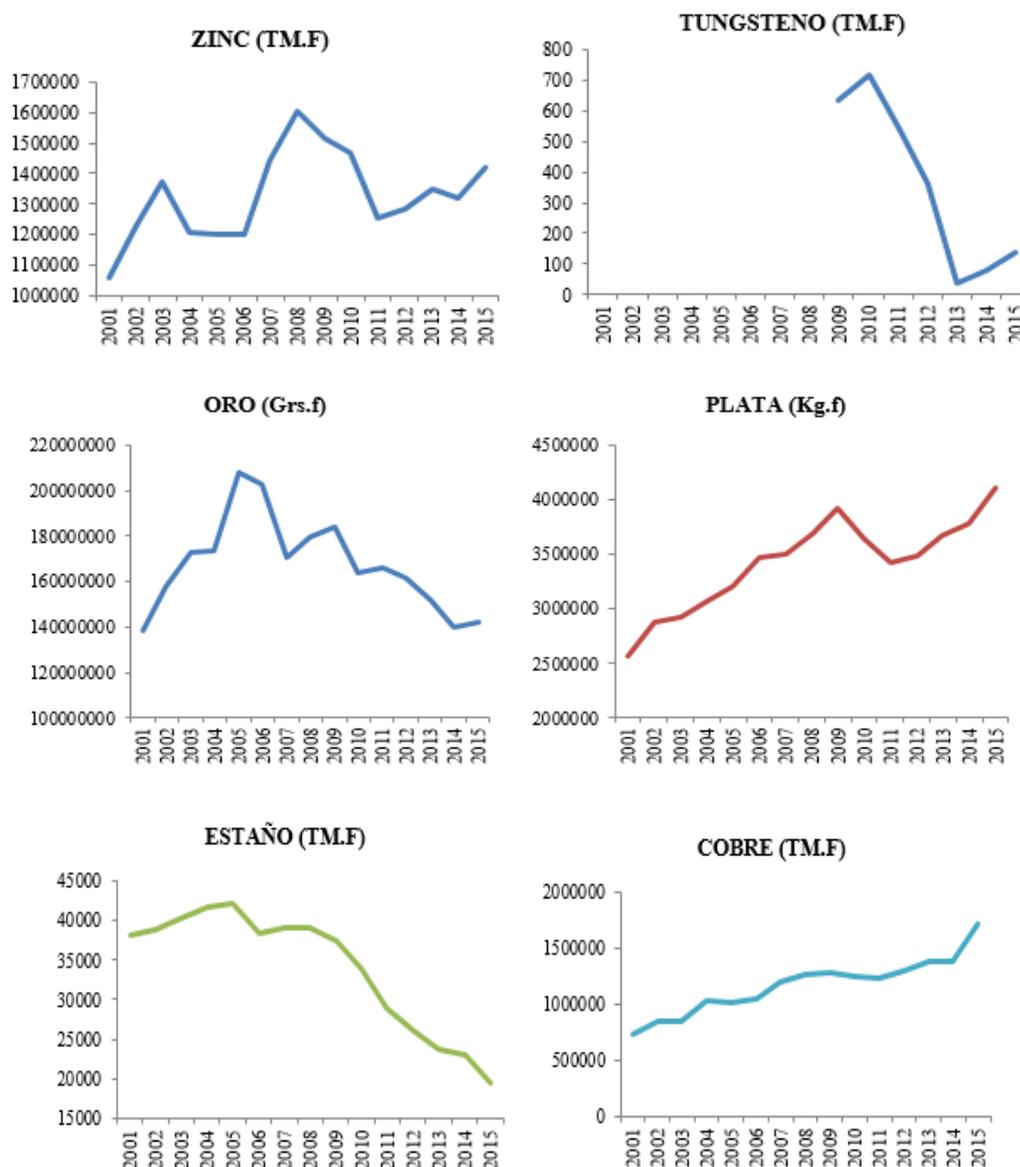


Figura 8. Evolución de la producción minera de los principales mineras en el Perú, periodo 2000 – 2015
Fuente: MINEM (2015)
Elaboración Propia.

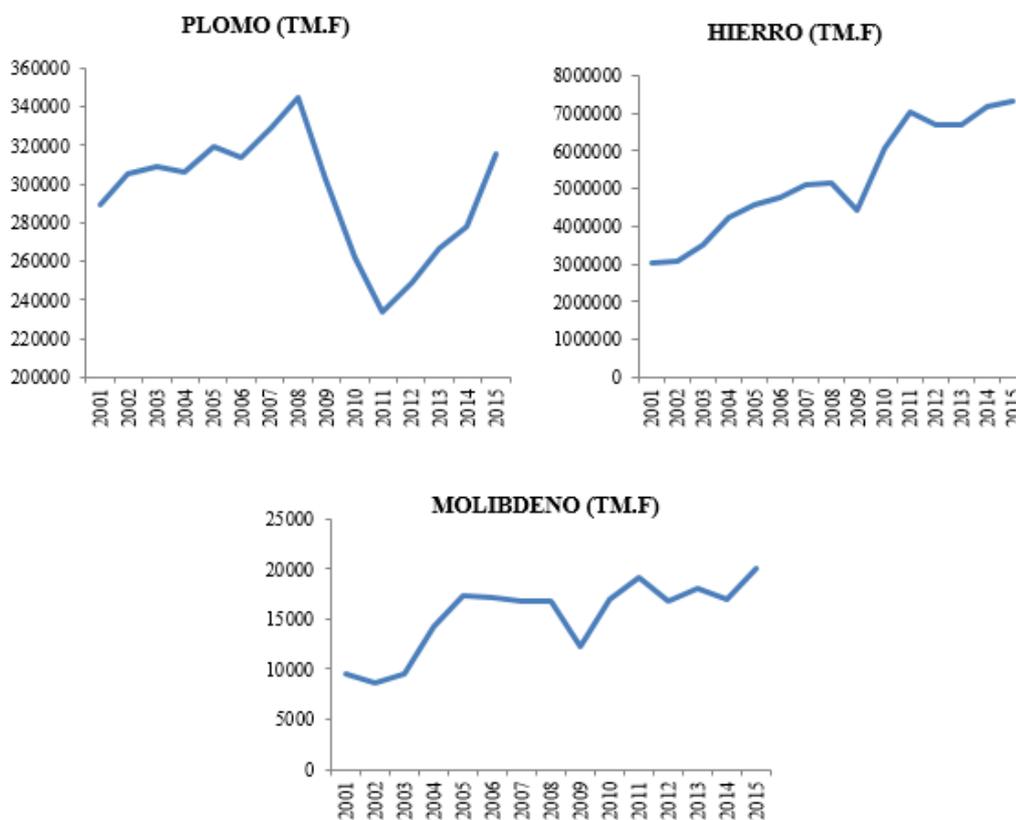


Figura 9. Evolución de la producción minera de los principales mineras en el Perú, periodo 2000 – 2015, segunda parte.

Fuente: MINEM (2015)

Elaboración Propia

2.3.2. Producción de oro en el Perú

En la Figura 10 y en la Tabla 1 se muestra la distribución de la producción aurífera en el año 2015, asimismo permite indicar la consolidación de la región La Libertad como líder en extracción; aportando el 31.89% de la producción nacional, con un volumen de 1.5 millones de onzas finas, habiendo incrementado su producción en 0.13%. En tanto la región Cajamarca reportó un volumen de 1.3 millones de onzas finas durante el año aportando con el 28.82%; por su parte, la región Arequipa coopera en la producción aurífera en un 9.43%, por la masa obtenida de mineral y un volumen de concentrados en 439 901 onzas finas (MINEM, 2015).

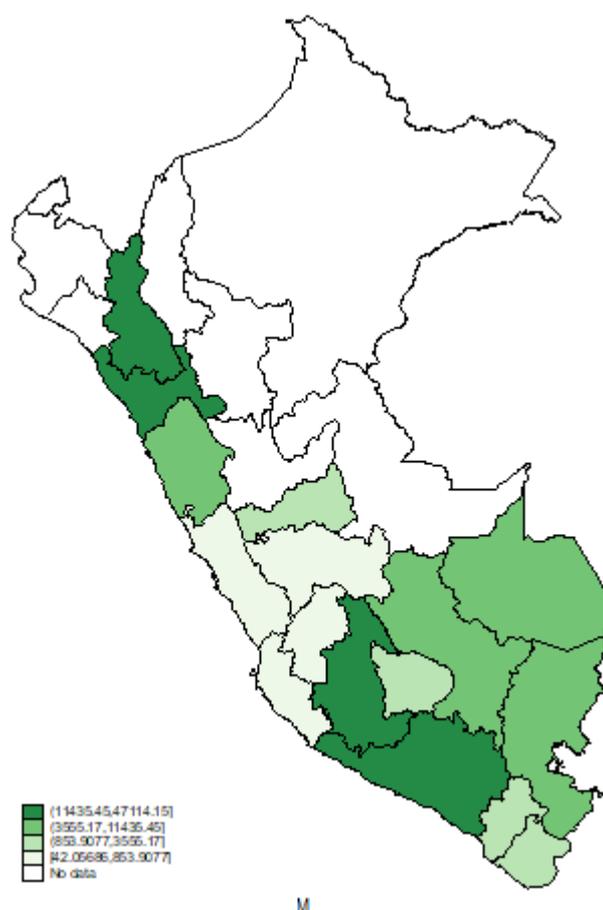


Figura 10. Mapa de la producción de oro según departamentos del Perú, periodo 2015 (Miles de gramos finos (Grs. F))
 Fuente: MINEM (2015)
 Elaboración Propia.

Tabla 1
Producción porcentual de oro por departamentos

DEPARTAMENTO	%
La Libertad	31.89%
Cajamarca	28.82%
Arequipa	9.43%
Madre de Dios	8.77%
Ayacucho	6.47%
Puno	3.24%
Cusco	2.69%
Otros	8.68%

Fuente: MINEM (2015)
 Elaboración Propia.

Principales compañías de producción del oro en el Perú

En relación con la producción a nivel de las principales compañías mineras, para el año 2015, podemos apreciar que los resultados posicionaron nuevamente a Minera Yanacocha S.R.L. como el primer productor de oro con una participación de 19.10% de la producción nacional y un volumen de 890,460 onzas finas.

Por su parte, Minera Barrick Misquichilca S.A. aportó el 13.18% al obtener 614,341 onzas finas de este metal, incrementando 2.64% su rendimiento del año anterior, la tercera posición corresponde a Consorcio Minero Horizonte S.A. con un volumen de extracción de 252,202 onzas finas y gestionó una tasa favorable de 5.41% a la producción nacional por las operaciones de sus unidades localizadas en la región La Libertad. Finalmente, el reporte de la producción estimada de las actividades mineras en vías de formalización en el departamento de Madre de Dios al mes de diciembre representó el 8.39% de la producción nacional y tuvo un 54% como tasa interanual de crecimiento (MINEM, 2015).

Tabla 2
Producción porcentual de oro por empresas a nivel nacional

Empresa	%
Minera Yanacocha S.R.L.	19.10%
Minera Barrick Misquichilca S.A.	13.18%
Consorcio Minero Horizonte S.A.	5.41%
La Arena S.A.	4.92%
Cía. de Minas Buenaventura S.A.A.	4.67%
Minera Aurífera Retamas S.A.	3.88%
Gold Fields La Cima S.A.	3.55%
Otros	45.30%

Fuente: MINEM (2015)

Elaboración Propia.

2.3.3. Exportaciones de oro en el Perú

En la Figura 11, se muestra la evolución de las exportaciones de oro peruano en miles de onzas troy. Como se puede apreciar ha mostrado un comportamiento similar a la producción de la misma; creciente entre los años 2000 y 2006 y luego decreciente hasta finales del 2015. La exportación trimestral promedio de los últimos 15 años fue 1516.81 miles de onzas troy, su expresión máxima llegó en el año 2006 a 2 544.115 miles de onzas troy y mínima de 967.271 miles de onzas troy a finales del 2014.

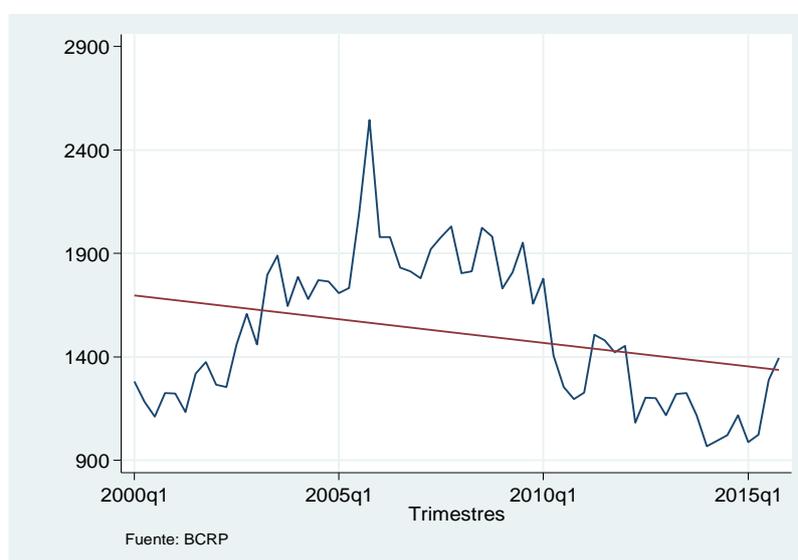


Figura 11. Evolución de la exportación de oro en el Perú, periodo 2000 – 2015

Fuente: BCRP (2015)

Elaboración Propia.

Los principales países de destino de la exportación de oro en el Perú fueron: Suiza, Canadá y Estados Unidos, además otros países como India, Irán, Sudáfrica, (véase la Figura 12). Siendo las tres primeras con mayor representatividad para las exportaciones.

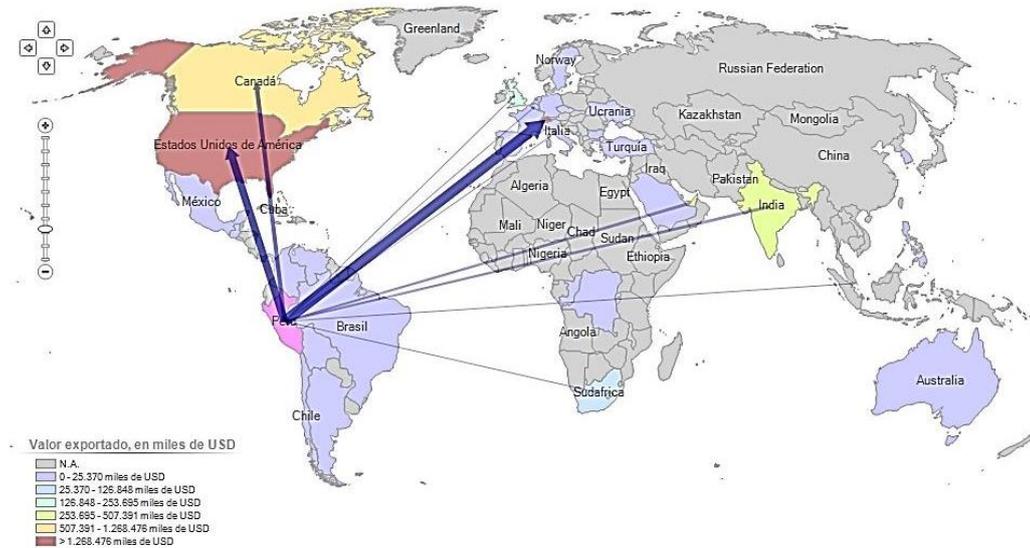


Figura 12. Principales países de destino de exportación de oro en el Perú
 Fuente: TradeMap (2015)
 Elaboración Propia.

En el año 2000, Estados Unidos fue el principal país de destino de exportación de oro, representando así el 52%, en seguida los países de Canadá y Suiza con 25% y 21% respectivamente y demás países representaban solo el 2% de las exportaciones de oro. Sin embargo para el año 2015, Suiza desplazó a Estados Unidos y Canadá, llegando a representar el 52% de las exportaciones de oro, seguidas por Canadá y Estados Unidos con 31% y 12% respectivamente. Por otro lado las exportaciones a otros países aumentaron a 5% (véase Figura 13).

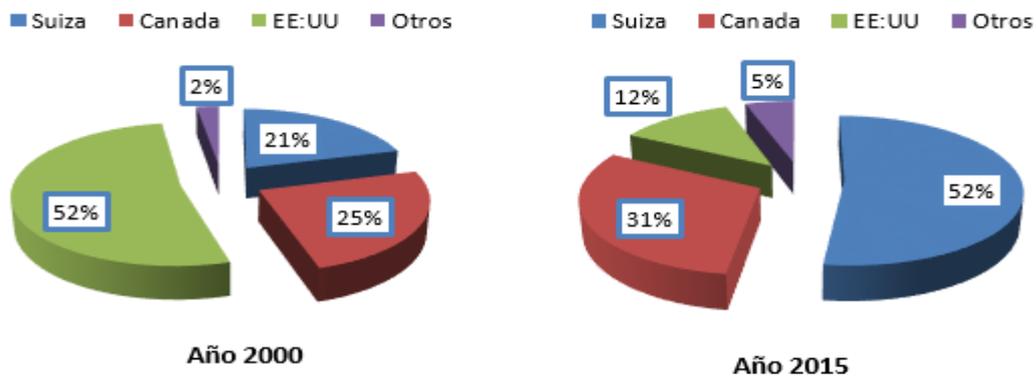


Figura 13. Principales países de destino de exportación de oro en el Perú - porcentual.
 Fuente: TradeMap (2015)
 Elaboración Propia.

Desde el punto de vista de evolución de la exportación de oro a los principales países de destino, se puede observar un comportamiento irregular. La exportación al mercado de Estados Unidos fue creciente hasta los finales del 2006 e inicios del 2017 y teniendo la gran participación de la misma. Posteriormente ha mostrado una caída hasta finales del 2017, esto debido a los aumentos en los precios internacionales de oro peruano en el mercado suizo. La exportación al mercado suizo se muestra creciente después de la caída de los Estados Unidos. Y finalmente la exportación al mercado canadiense se ha mostrado estable, manteniendo su tendencia.

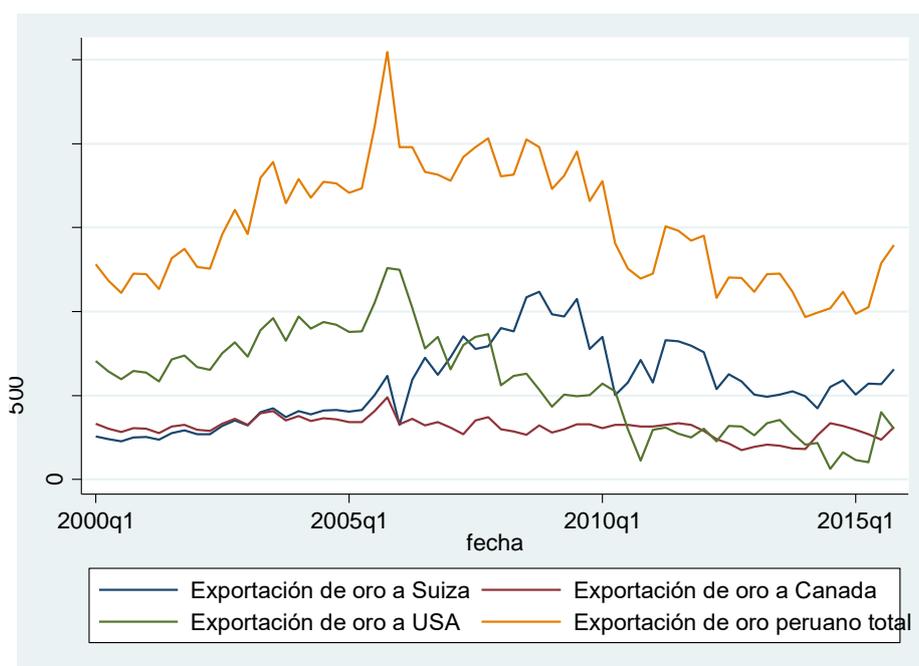


Figura 14. Evolución de exportación de oro en los principales mercados de destino, periodo 2000 – 2015

Fuente: TradeMap (2015)

Elaboración Propia.

2.3.4. Participación de las exportaciones de oro en la economía peruana

El valor de las exportaciones del oro sobre el Producto Bruto Interno (PBI) representaba para el periodo del año 2000 en 0.5% de PBI. Luego con el incremento de los precios internacionales de oro éste aumentó a 2.5% hasta finales del año 2012. Posteriormente se ha

reducido a 1.4% a finales del 2015 (véase Figura 15). Como se puede observar en términos de la representatividad del PBI fue muy bajo, asimismo con un comportamiento irregular en el periodo de los años 2000 a 2015.

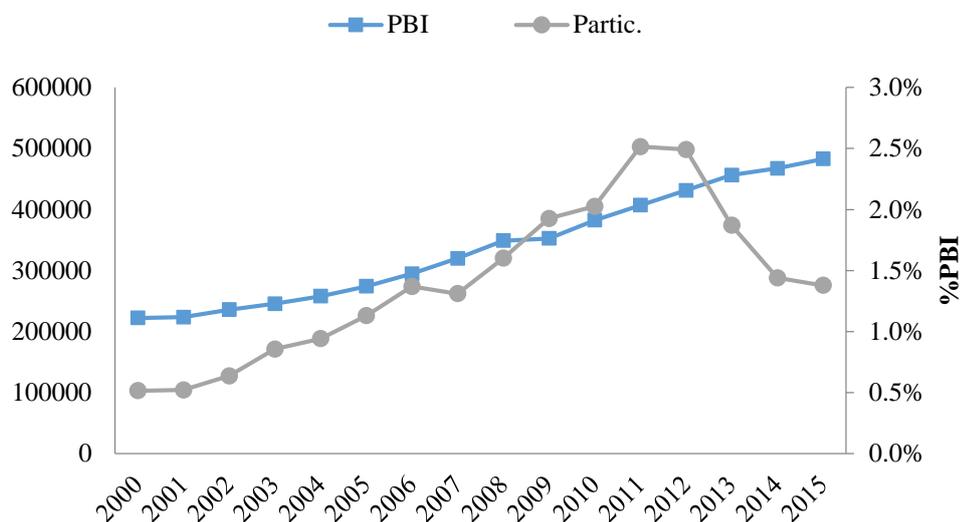


Figura 15. Participación de la exportación de oro en el PBI, periodo 2000 - 2015
 Fuente: BCRP y TradeMap (2015)
 Elaboración Propia.

En la Figura 16, se muestra la participación de las exportaciones de oro en el Perú (valores monetarios) respecto a las exportaciones totales de la economía peruana. Como se puede apreciar, ésta representa en promedio 19.3%, llegando su punto máximo en el año 2009 en 25.1%.

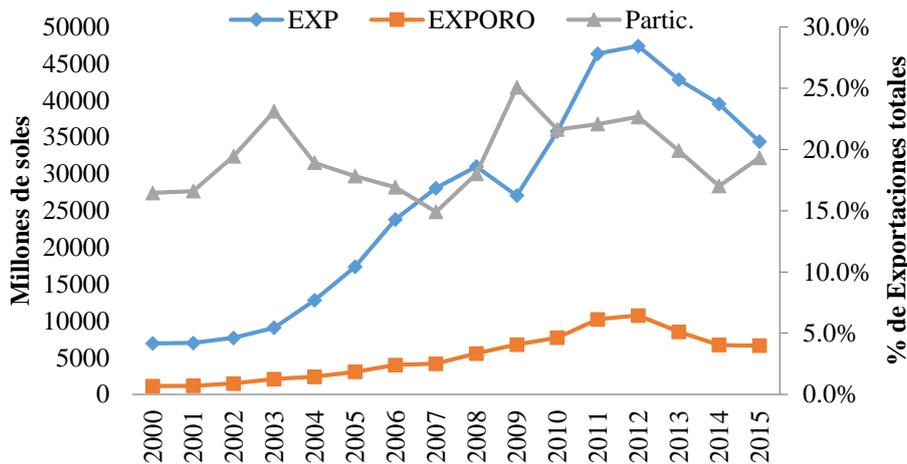


Figura 16. Participación de la exportación de oro peruano (EXPORO) en las exportaciones totales (EXP), periodo 2000 - 2015
 Fuente: TradeMap (2015)
 Elaboración Propia.

En la Figura 17, se muestra la participación de las exportaciones de oro en el Perú (valores monetarios) respecto a las exportaciones mineras. Como se puede apreciar, ésta representa en promedio 35.1%, llegando su punto máximo en el año 2002 en 44.8% y su punto más bajo se dio en el año 2007 llegando a 24.0%.

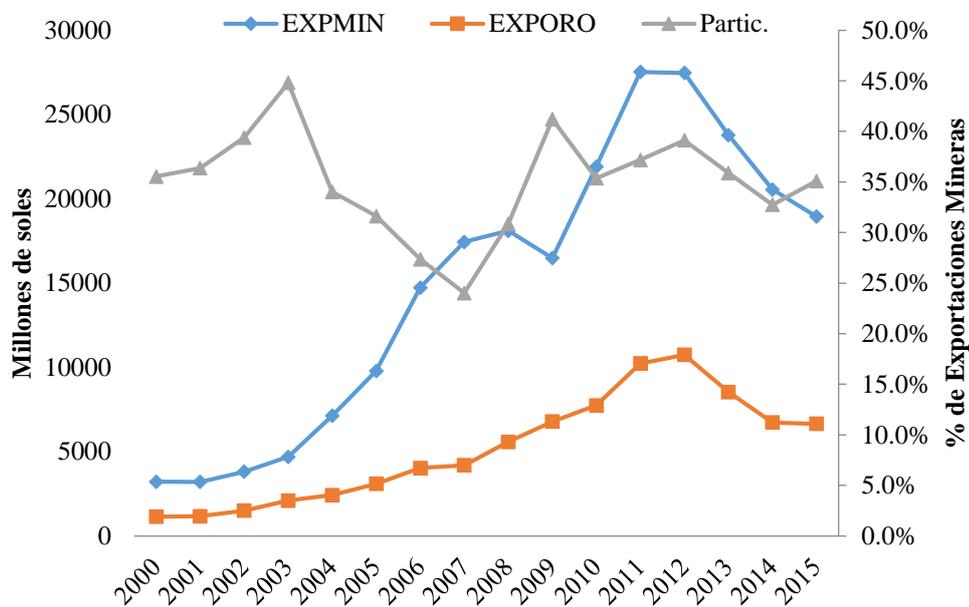


Figura 17. Participación de la exportación de oro peruano (EXPORO) en las exportaciones totales (EXP), periodo 2000 - 2015
 Fuente: TradeMap (2015)
 Elaboración Propia.

2.3.5. Comportamiento de los precios internacionales de oro

En la Figura 18, se muestra la evolución de la cotización de precio internacional de oro. Como se puede apreciar el precio de oro ha tenido un comportamiento creciente a partir del 2005 hasta finales del 2012. Esta época fue conocida como el auge de oro, posteriormente ha sufrido una caída hasta finales del 2015.

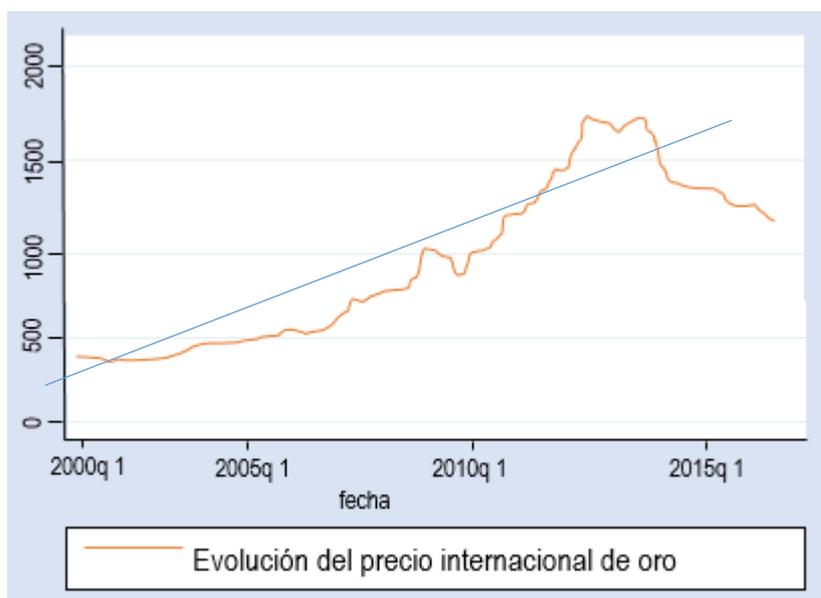


Figura 18. Evolución de la cotización de precio de oro en los mercados internacionales, periodo 2000 – 2015 (US\$/oz.tr.)

Fuente: Bolsa de Metales de Londres (London Metal Exchange – LME) (2016)
Elaboración Propia.

La cotización del oro en el mercado internacional alcanzó en el primer trimestre del año 2000 a 290.45 dólares por onzas troy (US\$/oz.tr.) teniendo un crecimiento sostenido hasta el año 2011, además en 2012 se ha registrado el precio más alto de oro llegando a 1719.12 US\$/oz.tr. Luego fue registrada una caída hasta el cuarto trimestre del año 2015.

2.3.6. Comportamiento de los ingresos externos de los países de destino

En la Figura 19, se muestra el comportamiento de los ingresos externos a través de Producto Bruto Interno (PBI) real de los principales países de destino. Como se puede observar éste ha tenido un comportamiento positivo, con un quiebre en el año 2008 y 2009 producto de la crisis financiera internacional. La tendencia para los países de Suiza, Canadá y Estados Unidos son crecientes.

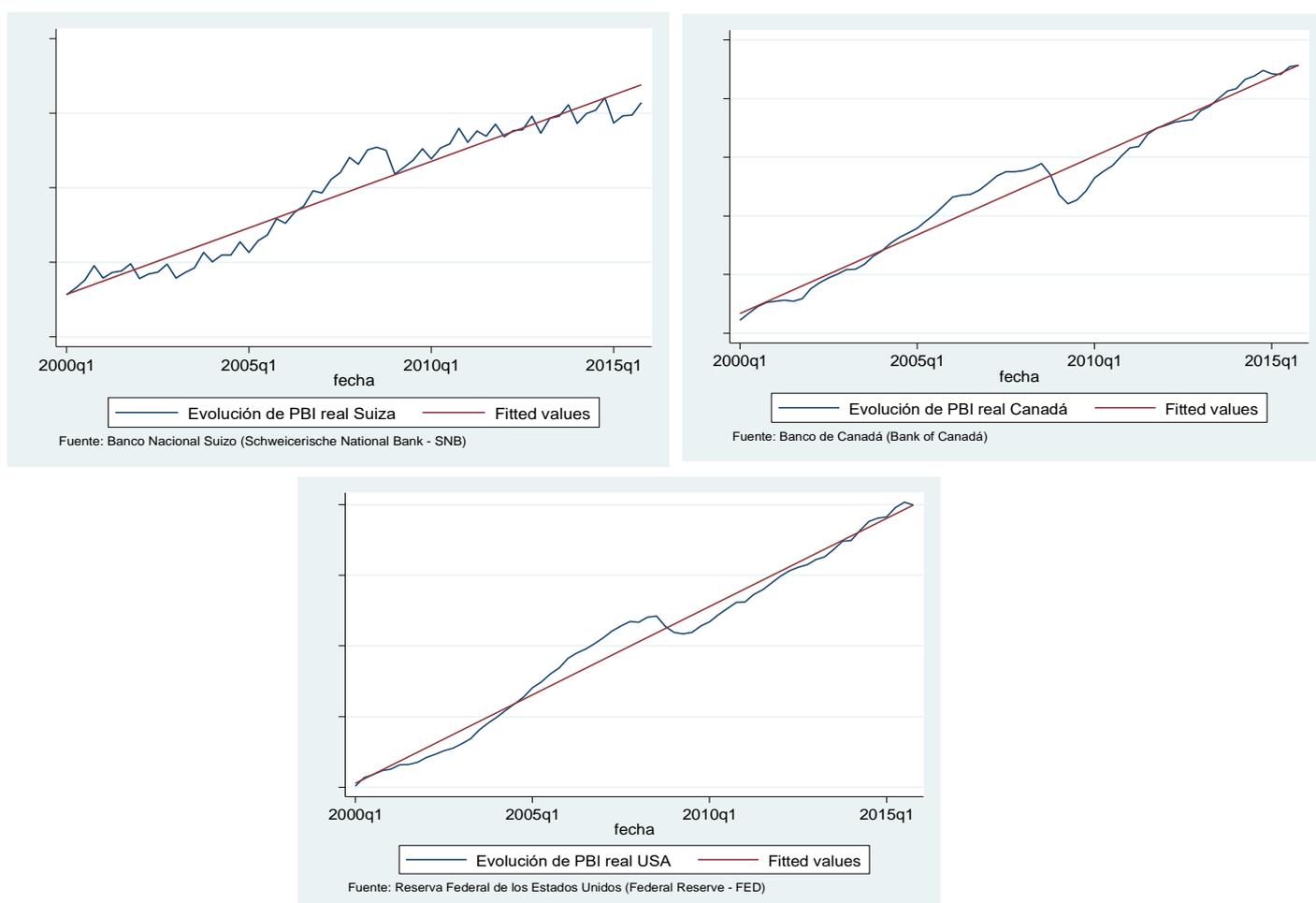


Figura 19. Evolución de los ingresos externos de reflejados en el PBI, periodo 2000 – 2015.
Elaboración Propia.

2.3.7. Comportamiento del tipo de cambio real multilateral

En la presente investigación el tipo de cambio real es determinante en las exportaciones de oro peruano, la cual refleja el comportamiento de los precios externos e internos en términos reales multiplicados por el tipo de cambio nominal. En la Figura 20 se muestra la evolución del tipo de cambio real multilateral, para el periodo 2000 y 2015, como se puede observar el comportamiento fue decreciente hasta 2012 y creciente hasta finales del 2015.

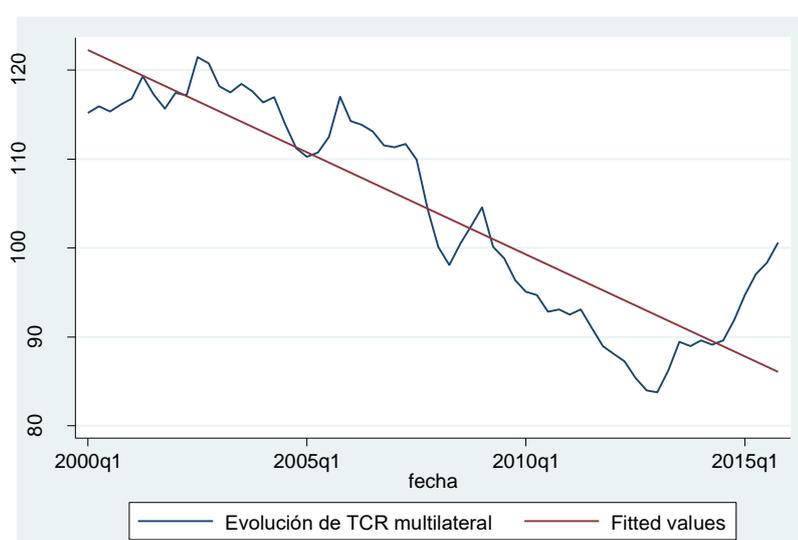


Figura 20. Evolución del tipo de cambio real multilateral, periodo 2000 – 2015.

Fuente: BCRP (2015)

Elaboración Propia.

2.3.8. Comportamiento de los términos de intercambio

Finalmente en la Figura 21, se muestra el comportamiento de los términos de intercambio que refleja la evolución de los precios de exportaciones sobre las importaciones y, como determinante de las exportaciones de oro peruano. Se puede apreciar un comportamiento con tendencia positiva, con caída en el periodo 2008 y 2009 producto de la crisis financiera internacional y la otra caída se observa a partir de finales del 2012, relacionado por la disminución de los precios internacionales de los minerales.

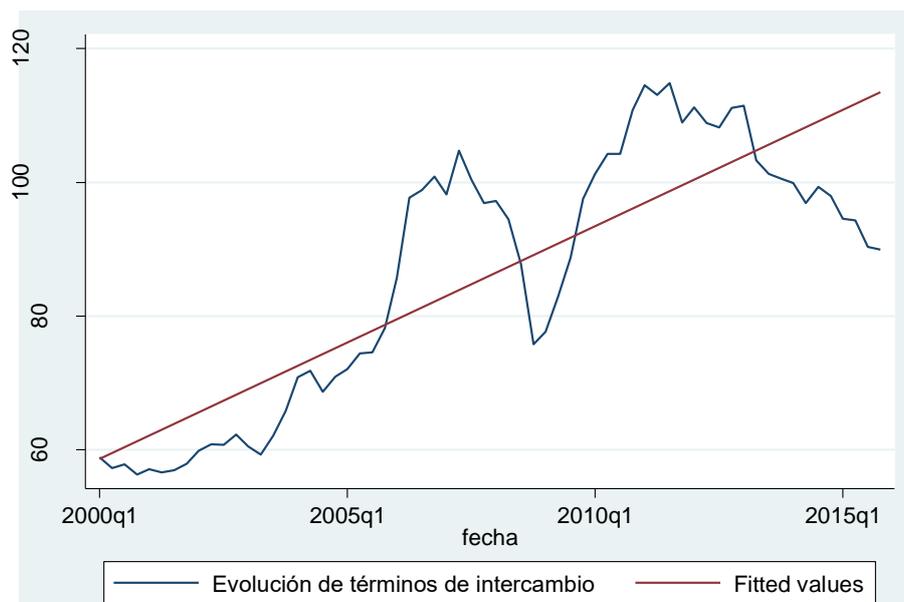


Figura 21. Evolución de términos de intercambio, periodo 2000 – 2015.

Fuente: BCRP (2015)

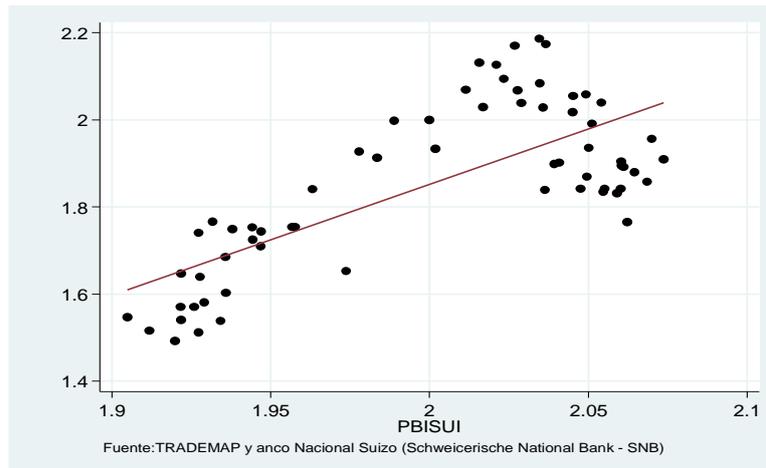
Elaboración Propia.

2.3.9. Relación entre las exportaciones de oro y el ingreso externo

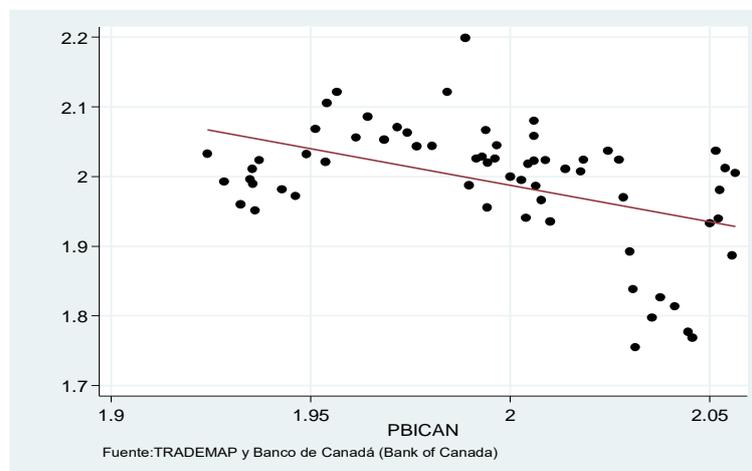
En la Figura 22, se muestra la relación de la exportaciones de oro en el Perú y el ingreso externo de los principales países de destino, como se puede apreciar la relación es positiva para Suiza; es decir que los mayores niveles de ingreso afectan positivamente la exportación de oro al mercado del Suiza, y se muestra relación negativa para los mercados de Estados Unidos y Canadá, la cual puede indicar lo contrario. Dado que la evolución de la exportación de oro y el PBI de estos dos últimos países muestran comportamientos inversos, lo cual no quiere decir que el ingreso externo incide de manera negativa a las exportaciones de oro, sino que otros factores afectaron en el comportamiento del PBI que no sea del rubro.

Por otro lado en el modelo de series de tiempo, los ingresos externos se pueden explicar a través de los rezagos, lo cual puede explicar positivamente los niveles de exportación de oro peruano en el largo plazo.

PANEL A



PANEL B



PANEL C

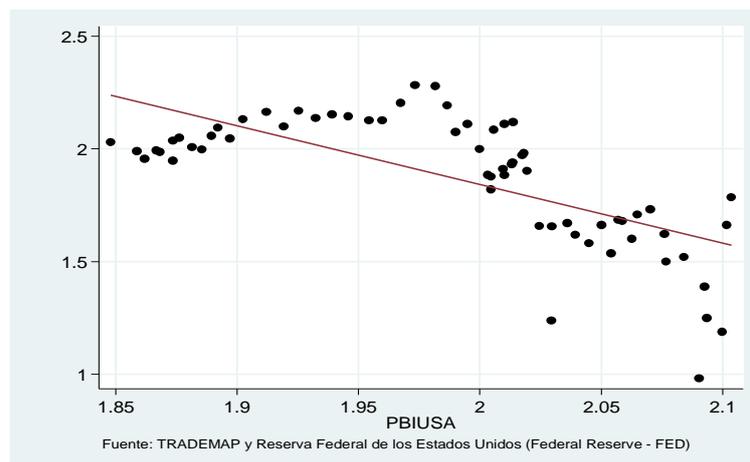
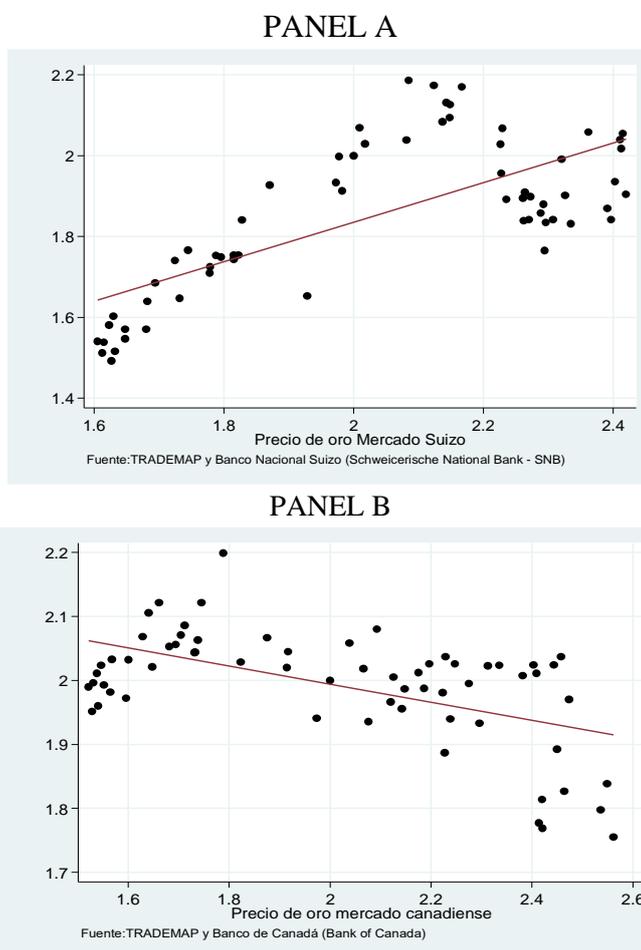


Figura 22. Relación de las exportaciones de oro con los ingresos externos reflejados en PBI de los principales países de destino, periodo 2000 – 2015. Elaboración Propia.

2.3.10. Relación entre las exportaciones de oro y sus precios internacionales

En la Figura 23, se muestra la relación de las exportaciones de oro a los diferentes países de destino y el precio internacional. Como se puede observar la relación se muestra positiva para el caso de Suiza (Panel A), por tanto se cumple la teoría de la oferta que a mayor precio mayor es la cantidad ofertada. Por otro lado se muestra para el caso de Canadá y Estados Unidos (Panel B y C), donde no se cumple la teoría de la oferta. Sin embargo, las relaciones pueden ser positivas en el largo plazo.



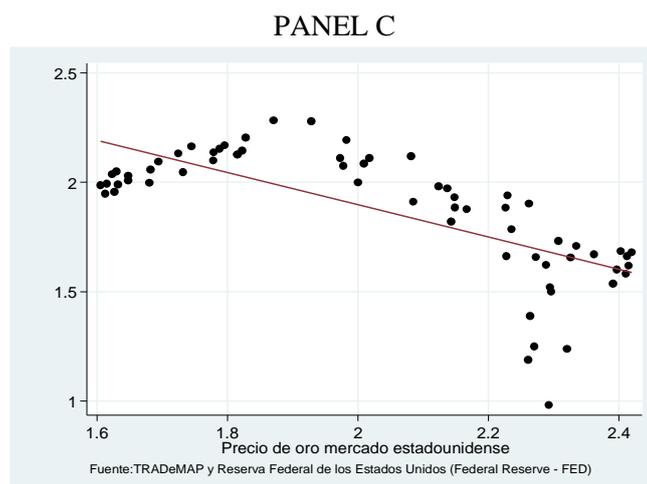
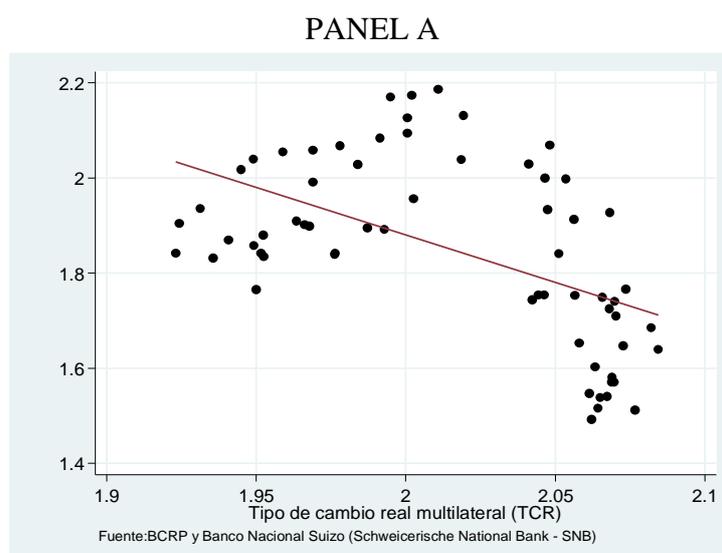


Figura 23. Relación entre las exportaciones de oro y su precio internacional
Elaboración Propia.

2.3.11. Relación entre las exportaciones de oro y tipo de cambio real multilateral

En la Figura 24, se muestra la relación de exportaciones de oro en el Perú y el tipo de cambio real multilateral para los principales países de destino. Como se puede apreciar en la figura, muestra relación negativa para el mercado de Suiza (Panel A) y positiva para los mercados de Canadá y Estados Unidos (Panel B y C). Sin embargo las relaciones son heterogéneas, estas pueden mostrar relaciones distintas en el largo plazo. Por lo tanto las relaciones se determinarán a través del modelo de cointegración.



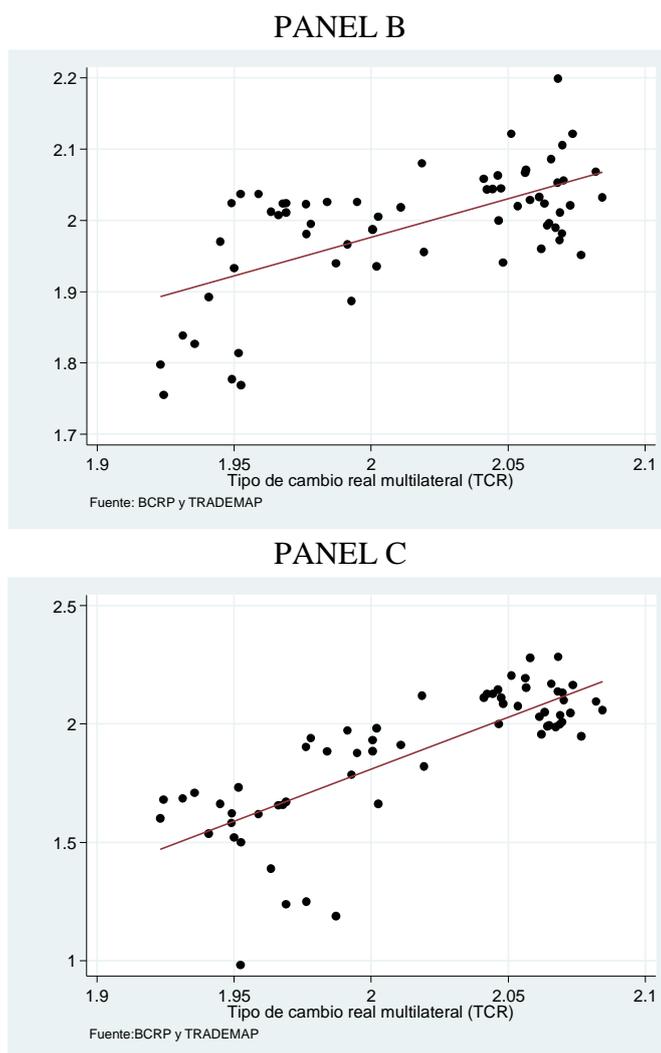
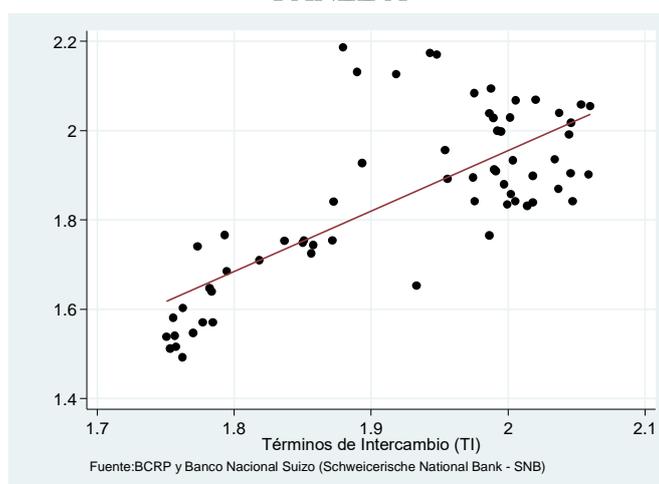


Figura 24. Relación entre las exportaciones de oro y tipo de cambio real multilateral
Elaboración Propia.

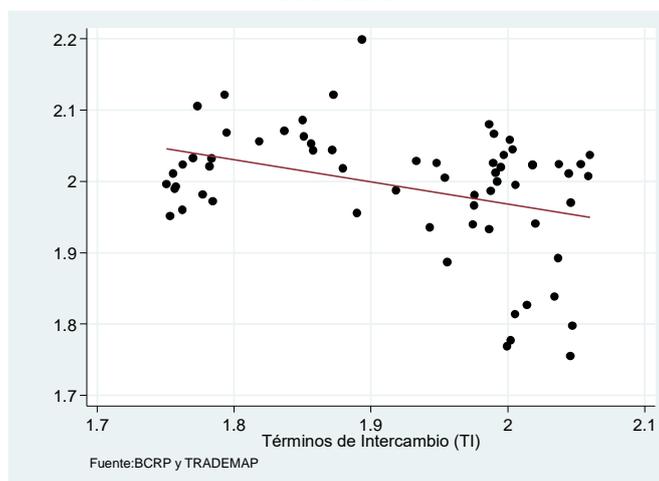
2.3.12. Relación entre las exportaciones de oro y los términos de intercambio

En la Figura 25 se muestra la relación entre las exportaciones de oro en el Perú y los términos de intercambio para los diferentes países de destino. Como se puede apreciar los términos de intercambio afectan positivamente para el mercado de Suiza (Panel A) y negativamente para los mercados de Canadá y Estados Unidos (Panel B y C). Por tanto, las relaciones a largo plazo es donde se determinará su verdadera relación.

PANEL A



PANEL B



PANEL C

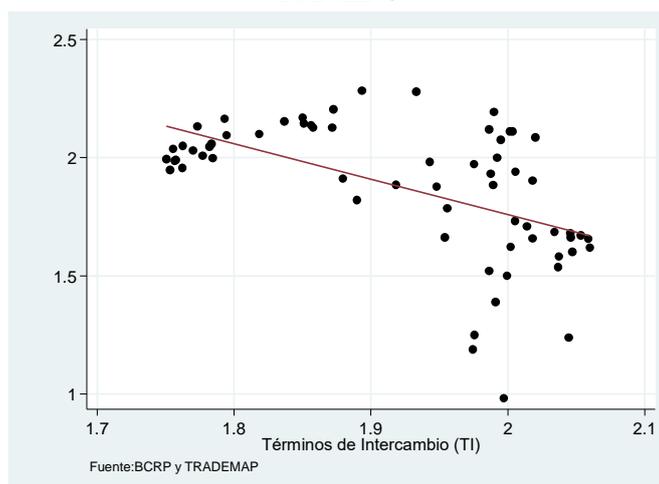


Figura 25. Relación entre las exportaciones de oro y los términos de intercambio
Elaboración Propia.

2.4. Hipótesis de la investigación

Hipótesis general

Según la evidencia empírica, el comportamiento de las exportaciones de oro podrá ser mejor explicado por el Producto Bruto Interno de los países de destino, el precio internacional de oro, el tipo de cambio real multilateral y los términos de intercambio.

Hipótesis específicas

- El comportamiento de las exportaciones de oro ha sido elástica con respecto al Producto Bruto Interno de los países de destino en el periodo 2000-2015.
- El comportamiento de las exportaciones de oro ha sido elástica con respecto al precio internacional de oro en el periodo 2000-2015.
- El comportamiento de las exportaciones de oro ha sido elástica con respecto al Tipo de Cambio Real en el periodo 2000-2015.
- El comportamiento de las exportaciones de oro ha sido elástica con respecto a los Términos de Intercambio en el periodo 2000-2015.

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Tipo de investigación

En términos generales, la presente investigación es de carácter cuantitativo y a su vez cualitativo, los métodos de investigación a utilizar son el método deductivo, explicativo y correlacional.

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 – 2015.

Los principales indicadores macroeconómicos (trimestrales) a analizar en la presente investigación son los siguientes:

- Exportaciones de oro
- Producto Bruto Interno de los países de destino
- Precio internacional de oro
- Tipo de cambio real multilateral
- Términos de intercambio.

3.2.2. Fuentes de información

En el presente trabajo de investigación las fuentes principales para la recopilación de la información estadística son las publicaciones de entidades gubernamentales oficiales, tales como:

- Banco Central de Reserva del Perú (BCRP)
- Estadísticas del Comercio para el Desarrollo Internacional (Trade Map)
- Reserva Federal de los Estados Unidos (Federal Reserve - FED)
- Banco Nacional Suizo (Schweizerische National Bank - SNB)
- Banco de Canadá (Bank of Canadá)
- Bolsa de Metales de Londres (London Metal Exchange – LME)

3.2.3. Datos

Los datos son de frecuencia trimestral para el periodo que abarca desde el primer trimestre de 2000 al cuarto trimestre del 2015. Es decir para la estimación se tomará una muestra de 64 periodos trimestrales; asumiendo que este periodo muestral sea coherente para la realización de la investigación.

3.2.4. Identificación de las variables

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

Tabla 3

Identificación de las variables de la investigación

$XORO = f(PBI, PORO, TCR, TI)$	
XORO	Cantidad exportada de oro
PBI	Producto Bruto Interno de los países de destino*
PORO	Precio internacional de oro
TCR	Tipo de cambio real multilateral
TI	Términos de intercambio

* Suiza, Canadá y Estados Unidos

3.3. Modelo general de investigación

Para la estimación de los objetivos, se formula un modelo empírico que permita determinar los efectos del Producto Bruto Interno de los países de destino, precio internacional del oro,

tipo de cambio real multilateral, términos de intercambio sobre las exportaciones del oro peruano, para lo cual, se plantea el siguiente modelo de regresión lineal múltiple.

$$XORO = f(PBI, PORO, TCR, TI)$$

El modelo de regresión lineal múltiple, de la ecuación, se puede representar con la siguiente especificación econométrica (hallada en el punto 2.1.1. Modelo Macroeconómico de Exportaciones)

$$XORO_t = \beta_0 + \beta_1 PBI_t + \beta_2 PORO_t + \beta_3 TCR_t + \beta_4 TI_t + \varepsilon_t$$

Variable dependiente:

$XORO_t$: Es la cantidad exportada de oro en miles de onzas troy en el periodo t.

Variables independientes:

PBI_t : Es el Producto Bruto Interno de los países de destino en el periodo t

$PORO_t$: Es el precio internacional de oro en el periodo t.

TCR_t : Es el tipo de cambio real multilateral peruano en el periodo t

TI_t : Son los Términos de Intercambio en el periodo t

β_0 : Es la constante o intercepto del modelo

β_i : $i = 1,2,3,4$ Son estimadores del modelo econométrico

ε_t , : Es la variable de error, el $\varepsilon_t \sim WN(0, \sigma^2)$.

Para cuantificar las relaciones existentes entre las exportaciones de oro y las variables explicativas en el periodo de trimestre I de 2000 hasta trimestre IV de 2015, se plantea el siguiente modelo tomando en cuenta el marco teórico y los antecedentes que lo

respaldan, considerando principalmente al autor como León (2014) y Gallegos (2015) se especifica el siguiente modelo de regresión múltiple.

$$\log XORO_t = \beta_0 + \beta_1 \log PBI_t + \beta_2 \log PORO_t + \beta_3 \log TCR_t + \beta_4 \log TI_t + \varepsilon_t$$

Donde las variables están expresadas en logaritmos.

$\log XORO_t$: Cantidad exportada de oro peruano en miles de onzas troy en el periodo t.

$\log PBI_t$: Es el Producto Bruto Interno de los países de destino en el periodo t

$\log PORO_t$: Es el precio internacional de oro en el periodo t.

$\log TCR_t$: Es el tipo de cambio real multilateral peruano en el periodo t

$\log TI_t$: Son los Términos de Intercambio en el periodo t

β_0 : Es la constante o intercepto del modelo

β_i , : $i = 1,2,3,4$ Son estimadores del modelo econométrico

ε_t , : Es la variable de error, el $\varepsilon_t \sim N(0, \sigma^2)$.

3.4. Pertinencia de la metodología de investigación

Objetivos específicos: Para poder lograr se utiliza la investigación causal, ya que se estima un modelo de regresión lineal múltiple para las exportaciones de oro, la cual determinará la relación entre las variables y validar el modelo, el cual se desarrolla en los siguientes:

3.4.1. Prueba de raíz unitaria de las series

Es importante que las series de tiempo utilizados sean estacionarias, es decir que su media y su varianza sean constantes durante el tiempo en que se midan, para que las interpretaciones y los análisis sean consistentes a la evidencia empírica. Para lo cual se realiza un análisis de raíces unitarias, con el fin de evitar posibles regresiones espurias.

Existen diferentes pruebas para identificar no estacionariedad, como el test de Dikey y Fuller Aumentado (DFA), test de Phillips-Perron (PP) y el Test de KPSS.

Test de Dickey – Fuller Aumentado (ADF): Dickey y Fuller, añade rezagos de las diferencias de la variable dentro de la ecuación a estimar. En donde los errores de las ecuaciones estimadas son ruido blanco. Si se cumple lo anterior entonces se puede emplear las tablas usuales de los test de Dickey – Fuller Aumentado (ADF).

- Para la variable de Exportaciones de Oro (XORO)

Modelo con constante y con tendencia (C y T):

$$\Delta XORO_t = \alpha_t + \alpha_t T + \delta XORO_{t-1} + \sum_{t=2}^p \beta_t \Delta XORO_{t-i+1} + \varepsilon_t$$

Modelo con constante y sin tendencia (C):

$$\Delta XORO_t = \alpha_t + \delta XORO_{t-1} + \sum_{t=2}^p \beta_t \Delta XORO_{t-i+1} + \varepsilon_t$$

Modelo sin constante y sin tendencia (None):

$$\Delta XORO_t = \delta XORO_{t-1} + \sum_{t=2}^p \beta_t \Delta XORO_{t-i+1} + \varepsilon_t$$

Donde: α_0 es la constante o intercepto, T es la tendencia y ε_t es una perturbación aleatoria (ruido blanco).

De la misma forma se plantea y estima para para las demás variables macroeconómicas incluidas en el modelo que son: el Producto Bruto Interno de los países

de destino (PBI), el precio internacional de oro (PORO), el tipo de cambio real multilateral (TCR) y los términos de intercambio (TI).

Estadística de Prueba:

$t^* = tau = ADF$ y los valores críticos de MacKinnon

Regla de decisión

Si $|t^*| \leq |Valor_critico_ADF|$ se rechaza la H_o . Serie estacionaria

Si $|t^*| > |Valor_critico_ADF|$ se acepta la H_o . Serie no estacionaria

También se analizan la estacionariedad con estadísticos Phillips Perron (PP) y Kwiatkowski–Phillips–Schmidt–Shin (KPSS).

Test de Phillips Perron (PP): Es una corrección no paramétrica de los procedimientos de Dickey – Fuller, además supone que los términos de error pueden estar autocorrelacionados y ser heterosedásticos.

Test de Kwiatkowski–Phillips–Schmidt–Shin (KPSS): Admite que los errores pueden estar autocorrelacionados y pueden ser heterosedásticos. Tiene solo dos procesos generadores de datos: modelo con intercepto y modelo con tendencia más intercepto.

3.4.2. Metodología de cointegración de Pesaran

Es la metodología de estimación para verificar la existencia de cointegración entre las variables lo cual es el modelo Autoregresivo de Rezagos Distribuidos (Autoregressive Distributed Lag - ARDL) propuesto por Pesaran y Shin (1997) y Pesaran, Shin y Smith (1999). Su aplicación tiene la ventaja en virtud de la circunstancia de que la variable dependiente sea I(1) y las variables independientes sea I(0) o I(1), es decir no requiere que

todas las variables involucradas tengan raíces unitarias I(1), tal como lo exige el método de Johansen. Entonces al usar este método es posible introducir variables integradas de orden uno como así también variables estacionarias o integradas de orden cero I(0), esto permite no caer en errores de especificaciones del modelo.

La especificación general del modelo será como el que sigue considerando el modelo con intercepto y sin tendencia (Modelo de Corto Plazo):

$$\begin{aligned} \Delta(LXORO)_t = & \alpha_0 + \sum_{i=1}^{p-1} \eta_i \Delta(LXORO)_{t-i} + \sum_{i=1}^{q_1-1} \alpha_{1i} \Delta(LPBI)_{t-i} + \sum_{i=1}^{q_2-1} \alpha_{2i} \Delta(LP_ORO)_{t-i} + \\ & \sum_{i=1}^{q_4-1} \alpha_{4i} \Delta(LTCR)_{t-i} + \sum_{i=1}^{q_1-1} \alpha_{1i} \Delta(LTI)_{t-i} + \beta_0(LXORO)_{t-1} + \\ & \beta_1(LPBI)_{t-1} + \beta_2(LPORO)_{t-1} + \beta_3(LTCR)_{t-1} + \beta_4(LTI)_{t-1} + \mu_t, \text{ con } \mu_t \approx \\ & WN(0, \sigma^2) \end{aligned} \tag{1}$$

Donde: β_j son los parámetros de largo plazo, η_i y α_{ji} son los parámetros del modelo dinámico a corto plazo, μ_t es el término de error que se supone que no está correlacionada con los regresores, $\Delta LXORO$ es el coeficiente exportación de oro en primeras diferencias, $\Delta LPBI$ es el Producto Bruto Interno de los países de destino, $\Delta LPORO$ es el diferencial del precio internacional de oro, $\Delta LTCR$ es el diferencial del tipo de cambio real multilateral y ΔLTI es el diferencial de los términos de intercambio.

Además, esta metodología consiste primero en determinar el retardo óptimo de cada serie. Para efectos del cálculo de los retardos de este modelo ARDL se usará los criterios de Aikaike (AIC), Hannan y Quinn y otros. Una vez determinado los retardos, se estima por el método de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) la ecuación (1) considerando el retardo óptimo de cada serie. Para hallar los coeficientes normalizados del modelo a largo plazo se procederá a efectuar la siguiente división:

$$\theta_i = \frac{\beta_i}{\beta_0} \tag{2}$$

La ecuación estimada presenta una parte dinámica que explica el corto plazo, expresada en primeras diferencias con sus respectivos procesos autorregresivos, y una de largo plazo que está expresada en niveles es decir $LXORO_{t-1}$, $LPBI_{t-1}$, $LPORO_{t-1}$, $LTCR_{t-1}$, LTI_{t-1} objeto de estudio del presente trabajo.

Por otro lado para la verificación de la existencia de cointegración o no, se computa un test F, que de acuerdo con Pesaran et. (1999). La formulación de la hipótesis nula en la que los parámetros de largo plazo son nulos, Ecuación (3).

$$H_0: \beta_0 = \beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = \beta_4 = 0 \quad (3)$$

Si esto ocurriera, se acepta la hipótesis nula es decir que no existe cointegración entre las variables propuestas en la ecuación (1) de la parte no dinámica, es decir no existe una relación a largo plazo entre las variables involucradas. Para el rechazo de la hipótesis, el valor calculado debería de superar la banda superior es decir $F\text{-calculado} > F\text{-tablas}$ propuesta en sus tablas al 99%, 95% y 90%, en tal caso se dice que existe cointegración. Si $F\text{-calculado} < F\text{-tablas}$ menor a la banda inferior, también no se rechazar la H_0 , en este caso no existe una relación a largo plazo. Finalmente si $F\text{-tablas banda superior} < F\text{-calculado} < F\text{-tablas banda inferior}$ la respuesta es inconclusa.

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Determinantes de exportaciones de oro en el Perú

En la Tabla 4, se muestra el conjunto de definiciones y fuentes para cada una de las variables empleadas en la estimación del primer componente del estudio, organizadas en función de aquellas consideradas como endógenas o exógenas dentro del modelo general. En todos los casos, las series empleadas cubren el periodo 2000 -2015.

Tabla 4
Descripción de variables empleadas en la estimación

VARIABLE	DESCRIPCIÓN	TIPO DE VARIABLE	FUENTE
EXPORTACIÓN DE ORO PERUANO			
XOROSUI	: Es la cantidad exportada de oro peruano al mercado de Suiza en miles de onzas troy en el periodo t.	Endógena	Trade Map
XOROCAN	: Es la cantidad exportada de oro peruano al mercado de Canadá en miles de onzas troy en el periodo t.	Endógena	Trade Map
XOROSUSA	: Es la cantidad exportada de oro peruano al mercado de Estados Unidos en miles de onzas troy en el periodo t.	Endógena	Trade Map
XORO	: Es la cantidad exportada de oro peruano total	Endógena	Trade Map
INGRESO EXTERNO, PRINCIPALES MERCADOS			
PBISUI	: Es el Producto Bruto Interno de Suiza a precios constantes en millones de CFH en el periodo t.	Exógena	Schweizerische National Bank.
PBICAN	: Es el Producto Bruto Interno de Canadá a precios constantes en millones de dólares americanos en el periodo t.	Exógena	Bank of Canada
PBIUSA	: Es el Producto Bruto Interno de Estados Unidos a precios constantes en millones de dólares americanos en el periodo t.	Exógena	FED
COTIZACIÓN INTERNACIONAL DEL ORO			
PORO	: Es el precio internacional del oro (US\$/ onzas troy) en el periodo t.	Exógena	London Metal Exchange
TIPO DE CAMBIO REAL			
TCR	: Es el tipo de cambio real multilateral, en índice a base =2009 en el periodo t.	Exógena	BCRP
TERMINOS DE INTERCAMBIO			
TI	: Es el Términos de Intercambio, en índice base =2009 en el periodo t.	Exógena	BCRP

Fuente: Elaboración propia en base a datos recolectados

Las variables endógenas están representadas por la cantidad exportada de oro (en miles de onzas troy) a los principales mercados de destino, como los países de Suiza, Canadá

y Estados Unidos. Y las variables exógenas están representadas por el ingreso externo de los mismos países, a través del Producto Bruto Interno real. El precio internacional de oro también es la variable exógena, que teóricamente está relacionada con los niveles de exportación de oro. Por otro lado se muestra el tipo de cambio real y términos de intercambio que representan los precios reales en el contexto internacional.

Para efectos de análisis fueron transformadas en logaritmos con el objetivo de reducir la varianza y facilitar la interpretación. Así las ecuaciones y los coeficientes representan las elasticidades:

$$\log X_{OROSUI}_t = \alpha_0 + \alpha_1 \log PB_{SUI}_t + \alpha_2 \log P_{ORO}_t + \alpha_3 \log TCR_t + \alpha_4 \log TI_t + \varepsilon_t$$

$$\log X_{OROCAN}_t = \alpha_0 + \alpha_1 \log PB_{CAN}_t + \alpha_2 \log P_{ORO}_t + \alpha_3 \log TCR_t + \alpha_4 \log TI_t + \varepsilon_t$$

$$\log X_{OROUSA}_t = \alpha_0 + \alpha_1 \log PB_{SUI}_t + \alpha_2 \log P_{ORO}_t + \alpha_3 \log TCR_t + \alpha_4 \log TI_t + \varepsilon_t$$

Donde α_1 es la elasticidad ingreso sobre la exportación de oro para cada mercado de destino, además α_2 , α_3 , α_4 representan las elasticidades de precio sobre las exportaciones de oro para cada mercado de destino y ε_t representa la variable aleatoria, donde cumple $\varepsilon_t \sim WN(0, \sigma^2)$.

4.2. Estacionariedad de las series

Después de describir las variables se procedió a analizar la estacionariedad o raíz unitaria de las diferentes variables. Los estadísticos utilizados serán el ADF, PP y KPSS, y se analizan en las tres versiones del modelo; Constante (C), Constante y Tendencia (C y T) y Sin Constante y Sin Tendencia (None).

Los resultados de la prueba de estacionariedad o raíz unitaria, en niveles, se muestran en la Tabla 5. Según el estadístico ADF, PP y KPSS las variables dependientes

LXOROSUI⁸, LXOROCAN muestran raíz unitaria en sus diferentes versiones del modelo; ya que la probabilidad de las mismas es mayor al 5%, por tanto no se rechaza la hipótesis nula de raíz unitaria, concluyendo que las variables dependientes deben ser integradas de orden uno $I(1)$. Por otro lado se muestra a la variable LXOROUSA que presenta raíz unitaria en versiones constantes (C) y, sin constantes y sin tendencia del modelo (None) para el caso ADF y PP, sin embargo es estacionario en constantes y tendencias (C y T), ya que la probabilidad es muy baja para rechazar la hipótesis nula. Para determinar este último caso se basa en el estadístico KPSS, donde la variable resulta ser no estacionaria. Por otro lado todas las variables endógenas tienen raíz unitaria.

Asimismo se muestran los resultados para las variables independientes del modelo, como se puede observar todas las variables independientes tienen raíz unitaria, según los estadísticos ADF, PP y KPSS, inclusive para las tres versiones del modelo, ya que la probabilidad de no rechazar la hipótesis nula (H_0) es muy alta. Concluyendo así que las variables macroeconómicas que influyen en la exportación de oro tienen raíz unitaria.

⁸ Donde L significa logaritmo

Tabla 5
Resultado de la prueba raíz unitaria con estadísticos ADF, PP y KPSS, en niveles

		NIVELES					
VERSION		ADF		PP		KPSS	
		t-Statistic	Prob.*	Adj. t-Stat	Prob.*	LM-Stat.	5% **
Variables Dependientes							
LXOROSUI	C	-1.844	0.357	-1.865	0.347	0.578	0.463
	C y T	-1.556	0.799	-2.012	0.584	0.228	0.146
	None	0.747	0.873	0.739	0.872	-	-
LXOROCAN	C	-2.720	0.076	-2.682	0.083	0.523	0.463
	C y T	-3.069	0.123	-3.129	0.109	0.121	0.146
	None	-0.175	0.619	-0.169	0.621	-	-
LXOROUSA	C	-1.543	0.505	-1.928	0.317	0.783	0.463
	C y T	-3.710	0.029	-3.644	0.034	0.217	0.146
	None	-0.565	0.469	-0.616	0.446	-	-
Variables Independientes							
LPBISUI	C	-1.053	0.728	-1.257	0.644	0.981	0.463
	C y T	-0.929	0.945	-2.619	0.274	0.168	0.146
	None	1.961	0.987	3.621	1.000	-	-
LPBICAN	C	-0.828	0.804	-1.002	0.748	0.987	0.463
	C y T	-2.721	0.232	-2.084	0.544	0.114	0.146
	None	2.471	0.996	4.629	1.000	-	-
LPBIUSA	C	-1.094	0.713	-1.459	0.548	0.992	0.463
	C y T	-1.251	0.891	-1.563	0.796	0.181	0.146
	None	3.399	1.000	6.040	1.000	-	-
LPORO	C	-2.042	0.269	-1.230	0.760	0.882	0.463
	C y T	-0.312	0.998	0.115	0.939	0.134	0.146
	None	0.878	0.896	1.808	0.875	-	-
LTCR	C	-1.249	0.648	-1.032	0.737	0.874	0.463
	C y T	-1.237	0.894	-0.815	0.959	0.131	0.146
	None	-0.598	0.454	-0.768	0.380	-	-
LTI	C	-1.759	0.397	-1.502	0.526	0.818	0.463
	C y T	-1.413	0.848	-1.012	0.935	0.180	0.146
	None	0.794	0.882	0.839	0.890	-	-

*MacKinnon (1996) one-sided p-values

** Asymptotic critical values (5%)

Valores críticos al 5%: C = -2.9092 C y T = -3.4839 y none = -1.9463

Fuente: Elaboración propia en base a datos colectados en el programa Stata 13.0

Por otro lado, en la Tabla 6 se muestran los resultados de la prueba de estacionariedad o raíz unitaria, en primeras diferencias, para los distintos estadísticos.

Tabla 6
Resultado de la prueba raíz unitaria con estadísticos ADF, PP y KPSS, en primeras diferencias

PRIMERAS DIFERENCIAS						
	ADF		PP		KPSS	
	t-Statistic	Prob.*	Adj. t-Stat	Prob.*	LM-Stat.	5% **
Variables Dependientes						
ΔLXOROSUI	-11.357	0.000	-11.720	0.000	0.162	0.463
	-8.640	0.000	-12.038	0.000	0.071	0.146
	-11.332	0.000	-11.565	0.000	-	-
ΔLXOROCAN	-8.097	0.000	-8.691	0.000	0.098	0.463
	-8.024	0.000	-8.576	0.000	0.097	0.146
	-8.172	0.000	-8.803	0.000	-	-
ΔLXOROUSA	-10.903	0.000	-10.903	0.000	0.046	0.463
	-10.811	0.000	-10.811	0.000	0.042	0.146
	-10.977	0.000	-10.977	0.000	-	-
Variables Independientes						
ΔLPBISUI	-3.088	0.033	-12.199	0.000	0.189	0.463
	-3.190	0.097	-12.637	0.000	0.107	0.146
	-2.303	0.022	-10.969	0.000	-	-
ΔLPBICAN	-4.242	0.001	-4.037	0.002	0.101	0.463
	-4.223	0.007	-4.011	0.013	0.063	0.146
	-3.299	0.001	-3.160	0.002	-	-
ΔLPBIUSA	-4.803	0.000	-4.915	0.000	0.220	0.463
	-4.872	0.001	-5.000	0.001	0.075	0.146
	-3.085	0.003	-2.920	0.004	-	-
ΔLPORO	-5.683	0.000	-5.700	0.000	0.245	0.463
	-5.975	0.000	-5.954	0.000	0.202	0.146
	-5.121	0.000	-5.302	0.000	-	-
ΔLTCCR	-5.192	0.000	-5.014	0.000	0.254	0.463
	-5.228	0.000	-5.030	0.001	0.297	0.146
	-5.191	0.000	-5.060	0.000	-	-
ΔLTI	-5.350	0.000	-5.373	0.000	0.203	0.463
	-5.497	0.000	-5.464	0.000	0.081	0.146
	-5.285	0.000	-5.309	0.000	-	-

*MacKinnon (1996) one-sided p-values

** Asymptotic critical values (5%)

Valores críticos al 5%: C = -2.9092 C y T = -3.4839 y none = -1.9463

Fuente: Elaboración propia en base a datos colectados en el programa Stata 13.0

Como se puede apreciar en primeras diferencias, las variables no presentan raíz unitaria o son estacionarias para los estadísticos ADF, PP y KPSS, ya que la probabilidad de MacKinnon es menor al 5%, para las diferentes versiones. Concluyendo que los determinantes de las exportaciones de oro en el Perú es integrada de primer orden I(1).

3.2. Estimación por método de cointegración de Pesaran y Shin

Una vez llevada a cabo el análisis de raíz unitaria y concluida que son integradas de primer orden $I(1)$, se procede a la estimación del modelo a través de método de cointegración; es decir, la estimación se realiza a través de las relaciones de largo plazo.

El método de cointegración de Pesaran y Shin, es un método adecuado para la estimación en contexto de modelo de cointegración. Y para llevar a cabo este método se requiere que las variables dependientes sean integradas de primer orden $I(1)$ y, las variables independientes puede ser o no $I(1)$. Por tanto se cumple con el requisito.

Posteriormente para proseguir con la técnica de Pesaran y Shin, se ha encontrado el ARDL a partir de criterio de AIC. Para primer modelo se tiene ARDL (2,2,2,1,1), el cual se muestra en la Tabla 7 y los resultados de estimación por este método, tanto modelo de corto plazo (Panel A) y largo plazo (Panel B).

Como se puede observar en la Tabla 7, los resultados de la estimación de largo plazo son significativas al 5% y 10%, dando a conocer que fueron las principales variables macroeconómicas del modelo de exportaciones de oro al mercado de Suiza (véase anexo Tabla A.2). Una vez encontrado el ARDL adecuado, se evaluó los supuestos del modelo como la normalidad de los errores, homocedasticidad y no autocorrelacion los cuales cumplen con los supuestos del modelo de toerema de Gauss Markov (véase anexo tablas A.4, A.5 y Figura A.1) y el test de Wald de cointegración de Pesaran (véase anexo Tabla A.3).

Tabla 7
Estimación de las exportaciones de oro al mercado de Suiza

Ecuación de exportación de oro al mercado de Suiza					
MÉTODO EMPLEADO : ARDL (2,2,2,1,1)					
Estimación de Corto Plazo del modelo de exportaciones de oro peruano al mercado suizo: Método Pesaran					
PANEL A: Estimación de coeficientes de corto plazo					
ORDEN LAG	Δ LXOROSUI	Δ LPBISUI	Δ LPORO	Δ LTCR	Δ LTI
0		2.212*	0.138	4.223***	-0.508
		(1.151)	(0.375)	(1.323)	(0.583)
1	-0.479***	0.826	0.393	-2.749**	0.424
	(0.143)	(1.424)	(0.437)	(1.561)	(0.588)
2	-0.212	-1.128	-0.119		
	(0.126)	(1.273)	(0.451)		

Number of obs = 61, F(16,44) = 4.04, Prob >F = 0.0001, R-squared = 0.5950, Aj R-squared = 0.4477, Root MES = 0.14139

PANEL B. Estimación de Coeficientes a Largo Plazo					
LXOROSUI	C	LPBISUI	LPORO	LTCR	LTI
	-31.723***	5.042*	0.922*	10.299***	0.004*
	(9.676)	(0.784)	(0.298)	(0.964)	(0.004)

Standard errors in parentheses
*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Fuente: Elaboración Propia en base a datos colectados en el Stata 13.0

En la Tabla 8, se muestra los resultados de la estimación para el modelo de exportación de oro al mercado de Canadá. El ARDL que estima tanto los modelos de corto (Panel A) y largo plazo (Panel B) es de (4,1,0,2,2). En este contexto también con los supuestos de teorema de Gauss Markov, como la normalidad de los errores, homocedasticidad y no autocorrelacion (véase anexo Tablas A.8, A.9 y Figura A.4) y el test de Wald de cointegración de Pesaran (véase anexo Tabla A.7).

Tabla 8
Estimación de las exportaciones de oro al mercado de Canadá

Ecuación de exportación de oro al mercado de Canadá					
MÉTODO EMPLEADO : ARDL (4,1,0,2,2)					
Estimación de Corto Plazo del modelo de exportaciones de oro peruano al mercado Canadiense: Método Pesaran					
PANEL A: Estimación de coeficientes de corto plazo					
ORDEN LAG	Δ LXOROCAN	Δ LPBICAN	Δ LPORO	Δ LTCR	Δ LTI
0		-1.605 (4.064)	0.322 (0.464)	1.222 (1.238)	-0.508 (0.583)
1	0.269 (0.197)	3.840 (4.069)		-1.208 (1.093)	0.424 (0.588)
2	0.086 (0.187)			-1.129 (1.167)	0.850 (0.548)
3	0.014 (0.168)				
4	-0.047				

Number of obs = 59, F(18,40) = 1.33, Prob >F = 0.2206, R-squared = 0.3747, Aj R-squared = 0.0933, Root MES = 0.12895

PANEL B. Estimación de Coeficientes a Largo Plazo					
LXOROCAN	C	LPBICAN	LPORO	LTCR	LTI
	-15.699* (10.779)	0.815 (0.807)	0.787* (0.263)	3.779** (1.037)	-1.089** (0.354)

Standard errors in parentheses

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Fuente: Elaboración Propia en base a datos colectados en el Stata 13.0

Y finalmente en la Tabla 9, se muestra los resultados de la estimación para el modelo de exportaciones de oro al mercado de Estados Unidos. Como se puede apreciar el ARDL de la estimación está siendo combinada como (2,5,3,1,6). El mismo que también cumple con los supuestos del teorema de Gauss Markov (véase anexo Tablas A.12, A.13 y Figura A.7) y el test de Wald de cointegración de Pesaran (véase anexo Tabla A.11).

Tabla 9
Estimación de las exportaciones de oro al mercado de Estados Unidos

Ecuación de exportación de oro al mercado de Estados Unidos					
MÉTODO EMPLEADO : ARDL (2,5,3,1,6)					
Estimación de Corto Plazo del modelo de exportaciones de oro peruano al mercado Estadounidense: Método Pesaran					
PANEL A: Estimación de coeficientes de corto plazo					
ORDEN LAG	ΔLXOROUSA	ΔLPBIUSA	ΔLPORO	ΔLTCR	ΔLTI
0		1.578 (2.716)	-0.759 (1.276)	0.681 (3.599)	-1.168 (1.928)
1	-0.221 (0.178)	6.153 (9.837)	-0.837 (1.283)	-1.168 (1.928)	0.612 (2.032)
2	-0.121	4.261 (9.322)	-0.863 (1.247)		-0.608 (1.875)
3		-0.061 (9.797)	-0.583 (1.258)		-1.520 (1.905)
4		-10.272 (10.158)			-1.021 (1.561)
5		20.024** (9.473)			-0.915 (1.459)
6					-2.442 (1.484)

Number of obs = 61, F(25,31) = 1.30, Prob >F = 0.2437, R-squared = 0.5113, Aj R-squared = 0.1172, Root MES = 0.35352

PANEL B. Estimación de Coeficientes a Largo Plazo					
LXOROUSA	C	LPBIUSA	LPORO	LTCR	LTI
	-5.168 (12.419)	6.990* (1.532)	2.366** (0.840)	14.502* (2.503)	0.032* (0.016)

Standard errors in parentheses
*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Fuente: Elaboración Propia en base a datos colectados en el programa Stata 13.0

En la Tabla 10, se muestra la síntesis de las ecuaciones de largo plazo del modelo de las exportaciones de oro a los principales mercados de destino, una vez llevada la normalización. Como se puede apreciar las variables exógenas son significativas a 1%, 5%

y 10% respectivamente. Por tanto, podemos afirmar las relaciones de largo plazo. Por otro lado se puede apreciar que las variables del ingreso externo (LPBI), precio internacional de oro (LPORO), el tipo de cambio real (LTCR) y los términos de intercambio (LTI) muestran coeficientes positivos, a excepción para el país de Canadá, la cual confirma la relación teórica del modelo de exportaciones.

Tabla 10
Modelo de determinantes de las exportaciones de oro en el Perú a los principales mercados de destino

	C	LPBI	LPORO	LTCR	ΔLTI
SUIZA	-31.72*** (9.923)	5.04* (0.784)	0.92* (0.298)	10.29*** (0.964)	0.004* (0.004)
CANADÁ	-15.699* (10.779)	0.82 (0.807)	0.79* (0.263)	3.78** (1.037)	-1.09* (0.354)
ESTADOS UNIDOS	-5.168 (12.419)	6.99* (1.532)	2.37** (0.840)	14.50* (2.503)	0.03* (0.016)

Robust standard errors in parentheses

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Fuente: Elaboración Propia en base a datos colectados en el programa Stata 13.0

El coeficiente asociado al LPBI muestra la elasticidad-ingreso de las exportaciones de oro, en la cual se puede apreciar la elasticidad – ingreso, la misma tiene un signo positivo y son mayores que 1; es decir, es elástica, a excepción de Canadá que se muestra inelástica. Lo que quiere decir, si el PBI aumentara en 1%, (ceteris paribus), las exportaciones de oro aumentarían en 5.04%, 0.82% y 6.99% a los países de Suiza, Canadá y Estados Unidos respectivamente.

Por otro lado, se puede apreciar el coeficiente asociado a LPORO muestra la elasticidad – precio internacional de oro, los coeficientes son menores que uno; es decir, son inelásticas, a excepción de los Estados Unidos que se muestra elástica. Puntualmente, si los precios en los mercados internacionales aumentaran en 1%, (ceteris paribus), la exportación

de oro aumentaría en 0.92%, 0.79% y 2.37% para los países de Suiza, Canadá y Estados Unidos respectivamente.

El coeficiente de TCR explica, (*ceteris paribus*), un aumento de tipo de cambio real multilateral en un 1%, llevaría a un aumento o disminución de la cantidad exportada oro en 10.29%, 3.78% y 14.50%, según los países de Suiza, Canadá y Estados Unidos respectivamente. El TCR representa también efecto precio en términos de valor de dinero (soles) que se cambia por una unidad de dinero extranjero (dólar), tomando en cuenta el precio interno y externo (inflación). Como se puede ver en los resultados lo cual ha tenido efecto positivo en las exportaciones de oro, y con resultados elásticos.

Y finalmente el coeficiente de términos de intercambio LTI, representa la elasticidad precio respecto a las exportaciones de oro, el cual explica, (*ceteris paribus*), un aumento en 1% de los términos de intercambio, llevaría a un aumento de las exportaciones de oro en 0.004% al mercado de Suiza, una reducción -1.09% al mercado de Canadá y un aumento en 0.03% de las exportaciones de oro al mercado Estados Unidos.

3.3. Discusión

Es evidente que las exportaciones de oro en el Perú es mejor explicado por el Producto Bruto Interno de los países de destino, el precio internacional, el tipo de cambio real y los términos de intercambio, según León (2014) hace hincapié en el desempeño de las exportaciones de productos mineros tradicionales en el que realiza el estudio de las exportaciones de productos mineros tradicionales con respecto al Producto Bruto Interno de China, encontrando una elasticidad de 1.4 la cual explica que la exportación de minerales es sensible ante los cambios del PBI de China.

Además Gallegos (2015) considera que los determinantes de las exportaciones mineras son el PBI de China, Tipo de Cambio Real, precio de exportación de oro llegando a las elasticidades 1.54, 0.57 y 1.02 respectivamente.

En comparación con nuestros resultados de las exportaciones de oro en el Perú con respecto a los determinantes de exportaciones mineras son coherentes puesto que las elasticidades con respecto al PBI de los países de destino y el TCR es positiva y elástica a excepción de Canadá que se muestra inelástica con respecto al PBI. Además el precio internacional de oro es inelástica según Gallegos (2015) que resultó 0.57 el precio de oro con respecto a las exportaciones mineras. Asimismo Mejia & Palmi (2013) realizan un análisis entre el precio de oro, el PBI peruano y las exportaciones, demostrando específicamente una relación positiva entre en PBI peruano y el precio de oro llegando a un resultado de la elasticidad de 0.61. Por otro lado, en nuestro estudio las exportaciones de oro con respecto al precio internacional de oro para los países de Suiza, Canadá y Estados Unidos es 0.92, 0.79 y 2.37 respectivamente, las cuales coinciden con el marco teórico, Carbaugh (2015) que la demanda y la oferta de las exportaciones de los productos primarios es inelástica, solo a excepción de Estados Unidos que resultó elástico.

Además los términos de intercambio para Canadá han resultado con efecto negativo en las exportaciones de oro en el Perú. Lo cual ante un incremento de los términos de intercambio generaría una disminución en las exportaciones de oro.

Tabla 11

Comparación de los resultados con otros estudios empíricos similares

AUTOR	León (2014)	Gallegos (2015)	Mejía & Palmi	Resultado del estudio 2000 - 2015 Perú		
PERIODO	1993 -2013	2005 - 2014	1994 – 2013	Exportaciones de Oro		
PAÍS	Perú	Perú	Perú	Cointegración de Pesaran		
OBJETO DE ESTUDIO	Exportaciones Mineras	Exportaciones Mineras	Producto Bruto Interno			
MÉTODO	Cointegración de Johansen	Cointegración de Johansen	Cointegración de Johansen			
VARIABLES	China	China	Perú	Suiza	Canadá	Estados Unidos
Producto Bruto Interno	1.4	1.54		5.04	0.82	6.99
Precio de oro		0.57	0.61	0.92	0.79	2.37
Tipo de Cambio Real		1.02		10.29	3.78	14.50
Términos de Intercambio				0.004	-1.09	0.03

Fuente: Elaboración en base a los estudios
Elaboración propia

CONCLUSIONES

Sobre la base de datos colectados se ha realizado un análisis de las principales variables macroeconómicas que influyen en las exportaciones de oro en el Perú. La cual ha tenido representatividad en el sector de las exportaciones mineras, así mismo en las exportaciones totales y en el agregado económico (PBI). Mencionándose así para el 2015, un valor económico de 6,536.9 millones de dólares americanos, 4.71 veces más con respecto al año 2000, con una tasa de crecimiento promedio anual de 11.6% (valores monetarios), teniendo como mercado de destino a los países de Suiza (48%), Canadá (26%) y Estados Unidos (18%), los cuales representaron el 92% de las exportaciones totales de oro en el Perú. En este contexto se llegan a las siguientes conclusiones:

- El ingreso externo a través del Producto Bruto Interno ha tenido un impacto positivo y significativo en el incremento de las exportaciones de oro. La elasticidad-ingreso de las exportaciones, se ha mostrado elásticos; a excepción para Canadá, es decir, si el Producto Bruto Interno aumenta en 1%, *ceteris paribus*, las exportaciones de oro aumentarían en 5.04%, 0.82% y 6.99% a los países de Suiza, Canadá y Estados Unidos respectivamente.
- El precio internacional de oro ha tenido un impacto positivo y significativo en el incremento de las exportaciones de oro. La elasticidad-precio de las exportaciones muestra que, si el precio incrementara en 1%, *ceteris paribus*, las exportaciones se aumentarían en 0.92%, 0.79% y 2.37% a los países de Suiza, Canadá y Estados Unidos respectivamente.
- El tipo de cambio real multilateral ha tenido un impacto positivo en el incremento de los niveles de las exportaciones de oro. Además el tipo de cambio real representa el

precio real de la economía en términos internacionales, muestra que si éste varía en 1%, *ceteris paribus*, llevaría al aumento de los niveles de las exportaciones de oro en 10.29%, 3.78% y 14.50%, para los países de Suiza, Canadá y Estados Unidos respectivamente.

- Y finalmente los términos de intercambio ha tenido un impacto significativo en las exportaciones de oro en el Perú, por consiguiente, la elasticidad precio respecto a las exportaciones de oro, el cual explica, *ceteris paribus*, un aumento o disminución en 1% de los términos de intercambio, llevaría a un aumento de las exportaciones de oro en 0.004% al mercado de Suiza, una reducción -1.09% al mercado de Canadá y un aumento en 0.03% de las exportaciones al mercado Estados Unidos.

RECOMENDACIONES

Las exportaciones de oro representan el 34.70% de las exportaciones mineras y 19.09% de las exportaciones totales del Perú, lo que es importante para la economía en generación de divisas, empleo, comercio y entre otras, se recomienda tomar en cuenta las variables macroeconómicas ya que influye con mayor representatividad.

Se recomienda realizar estimaciones con otras metodologías y diferentes periodos de tiempo para corroborar y que busquen contribuir aún más la evidencia empírica ya hallada en la presente investigación, y que por tanto muestren unos resultados más contundentes en comparación a los presentados en este estudio.

Finalmente, se debe de realizar un estudio posterior de un enfoque por departamentos o por empresas que permita identificar las potencialidades que más contribuyen en las exportaciones de oro peruano e investigar a detalle, por tipo y valor del producto.

REFERENCIAS

- Atanacio, H. (2007). *“Terminologías de Ciencias Comerciales en la Nueva Economía”* (1ra ed.)
Perú: Ventura Editores Impresores SAC.
- Bautista, J. M. (2014). *“La Incidencia de las Exportaciones Mineras en el Producto Bruto Interno del Perú Durante el Periodo 1994 – 2012”* (Tesis para Optar el grado de Economista).
Universidad Nacional de Trujillo: Trujillo. Perú.
- Banco Central de Reserva del Perú - BCRP. (2015). *Revistas Moneda; Memorias, Boletines, Notas semanales, Estadísticas y otras publicaciones*. Recuperado de <http://www.bcrp.gob.pe>
- 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.
- Carbaugh, R. J. (2015). *Economía Internacional*. Mexico: CENGAGE. Learnig Editores, S.A. de C.V.
- Gallegos, L. P. (2015). *“Determinantes de las Exportaciones Mineras en la Economía Peruana, Periodo 2005 al 2014”*. (Tesis de Pregrado), Facultad de Ingeniería Económica, Universidad Nacional de Altiplano Puno, Perú.
- Krugman, R. J., Obstfeld, M. y Melitz, M. J. (2012). *Economía Internacional: Teoría y Política*. Madrid: Pearson Education, S.A.
- Larraín & Sachs, (2004). *Macroeconomía en la Economía Global*. Segunda Edición, Buenos Aires, Pearson Education S.A.
- León, J. (2010). “Crisis Económica Internacional y la Exportaciones en una Economía Pequeña: Un Análisis Modelístico”. *Pensamiento Crítico* N° 16, pp. 21 - 35.
- León, J. (2014). “Desempeño de las Exportaciones de Productos Mineros Tradicionales, Perú 1993-2013”. *Revista de Economía San Marcos* 1(2), diciembre 2014, 99-113.
- London Metal Exchange - LME (2015), *Precious metals*. Recuperado de <https://www.lme.com/Metals/Precious-metals/LME-Gold#tabIndex=3>

- Luna, B. A. (2012). Tipo de Cambio Real de equilibrio y la demnada de exportaciones tradicionales y no tradicionales de Bolivia (1990 – 2011) Recuperado de <https://www.bcb.gob.bo/eeb/sites/default/files/paralelas5eeb/jueves/EconomiaInternacional/Boris%20Luna.pdf>
- Mejia, C. I., & Palmi, M. F. (2013). ¿Sumando Crisis en el Perú?: La Caída en Precios y los Conflictos Sociales por el Oro. *Centro de Estudios Latinoamericanos*.
- Ministerio de Energía y Minas (2015). *Estadística Minera, Anuario Minero*, Recuperado de <http://www.minem.gob.pe/minem/archivos/file/Mineria/PUBLICACIONES/ANUARIOS/2015/03%20PRODUCCION.pdf>.
- Pesaran, M. H. & Shin, Y. (1997). “An Autorregresive Distributed Lag Modelling Approach to Cointegration Analysis”. The Norwegian Academy of Science and Letters, Oslo, March.
- Pesaran, M. H., Shin, Y., & Smith, R. J. (1999), “Bound testing approaches to the analysis of long run relationships” *Journal of applied econometrics* vol. 16, 289–326.
- Reinhart, C. (1995). *Devaluation, Relative Prices, and Intrenational Trade Evidence From Developing Countries*. IMF Sataff Papers, Vol 42, N° 2.
- SNMPE. (2012). Impacto Económico de la Minería en el Perú. Macroconsult 2012.
- Tovar, P. & Chuy, A. (2000). “Términos de Intercambio y Ciclos Económicos: 1950 – 1998” *Estudios Económicos BCRP*.
- Trade Map (2016). “*Estadísticas del comercio para el desarrollo internacional de las empresas, datos comerciales mensuales, trimestrales y anuales*” Recuperado de <https://www.trademap.org/Index.aspx>
- Ugaz, S. A. (2009). “*Exportación de Cobre y su Impacto y su impacto en la Economía del Perú*” (Tesis Maestría), Facultad de ciencias contables, económicas y financieras, Universidad San Martín de Porres, Perú.
- World Gold Council (2015). *Gold Demand Trends Full Year 2015*, Recuperado de <https://www.gold.org/>

ANEXOS

ANEXO: A

BASE DE DATOS

Tabla A.1: Data del modelo de las principales variables macroeconómicas de las exportaciones de oro en el Perú, periodo 2000 a 2015

Obs.	Términos de Inter-cambio (2009=100)	Índice de Tipo de Cambio Real (base 2009=100)	PBI Canadá (millones de dólares) a precios corrientes	PBI suiza (en CHF millones) a precios corrientes	PBI EEUU (en miles de millones de dólares) a precios corrientes	Cotización interna de oro, LME (US\$/onzas troy)	Exportaciones totales (miles de onzas troy)	Suiza (miles de onzas troy)	Canada (miles de onzas troy)	EE:UU (miles de onzas troy)
Obs.	TI	TCR	PBICAN	PBISUI	PBIUSA	PORO	XORO	XOROSUI	XOROCAN	XOROUSA
2000Q1	58.89	115.19	1222241.00	111312.75	10031.00	44.42	1280.61	256.12	332.96	704.34
2000Q2	57.24	115.97	1234000.00	113115.89	10278.30	42.86	1182.86	238.54	303.51	642.05
2000Q3	57.86	115.37	1245882.00	115237.90	10357.40	42.31	1111.54	226.01	281.48	595.44
2000Q4	56.31	116.17	1252685.00	119112.42	10472.30	41.19	1224.41	251.03	306.00	647.31
2001Q1	57.11	116.78	1254750.00	115729.74	10508.10	40.30	1222.02	252.62	301.40	637.58
2001Q2	56.65	119.32	1256261.00	117230.40	10638.40	40.95	1133.68	236.30	275.95	583.74
2001Q3	56.95	117.24	1254280.00	117686.83	10639.50	41.96	1318.37	277.08	316.70	715.60
2001Q4	57.89	115.68	1259277.00	119566.95	10701.30	42.59	1374.31	291.23	325.81	736.20
2002Q1	59.84	117.43	1275855.00	115679.45	10834.40	44.43	1264.95	270.28	295.96	668.74
2002Q2	60.86	117.18	1286061.00	116816.21	10934.80	47.85	1253.64	270.09	289.47	654.08
2002Q3	60.75	121.48	1294249.00	117332.59	11037.10	48.05	1459.05	316.96	332.49	751.28
2002Q4	62.33	120.80	1300655.00	119509.55	11103.80	49.39	1606.64	351.91	361.32	816.43
2003Q1	60.54	118.21	1308196.00	115745.55	11230.10	53.89	1460.81	322.63	324.22	732.60
2003Q2	59.30	117.49	1309277.00	117211.02	11370.70	53.04	1796.66	400.10	393.54	889.23
2003Q3	62.09	118.49	1317079.00	118436.96	11625.10	55.52	1888.85	424.11	408.31	959.84
2003Q4	65.82	117.59	1331488.00	122621.48	11816.80	59.99	1644.53	372.32	350.84	824.74
2004Q1	70.84	116.36	1340304.00	120117.75	11988.40	62.49	1787.33	408.01	376.31	970.15
2004Q2	71.81	116.98	1353413.00	121908.61	12181.40	60.10	1678.49	386.34	348.77	899.14
2004Q3	68.64	113.91	1363795.00	121899.30	12367.70	61.37	1772.02	411.26	363.38	936.81
2004Q4	70.96	111.23	1371616.00	125443.44	12562.20	66.37	1763.37	412.65	356.87	920.02
2005Q1	72.09	110.24	1378926.00	122690.31	12813.70	65.34	1707.88	402.98	341.11	879.40
2005Q2	74.41	110.76	1391517.00	125742.79	12974.10	65.35	1732.58	412.20	341.51	880.43
2005Q3	74.57	112.51	1403569.00	127331.50	13205.40	67.21	2098.35	503.37	408.19	1052.33
2005Q4	78.26	117.02	1418156.00	131698.80	13381.60	74.23	2544.12	615.36	488.42	1259.17
2006Q1	85.71	114.30	1432098.00	130464.93	13648.90	84.73	1978.12	326.56	329.48	1249.36
2006Q2	97.71	113.84	1435200.00	133403.23	13799.80	96.12	1978.61	595.22	359.57	1023.15
2006Q3	98.85	113.13	1436869.00	135096.63	13908.50	95.05	1832.45	724.18	323.28	781.78
2006Q4	100.84	111.55	1444297.00	139160.65	14066.40	93.98	1813.99	623.42	342.15	848.44
2007Q1	98.21	111.31	1455620.00	138590.97	14233.20	100.00	1779.30	726.83	308.66	657.24
2007Q2	104.74	111.73	1468689.00	142294.03	14422.30	102.10	1921.15	851.88	269.38	799.30
2007Q3	100.38	109.94	1475722.00	144080.57	14569.70	104.09	1979.20	777.08	352.82	848.92
2007Q4	96.93	104.37	1475673.00	148114.75	14685.30	120.57	2030.16	794.32	371.04	864.81
2008Q1	97.19	100.12	1477161.00	146288.21	14668.40	140.68	1805.60	901.96	299.34	561.48
2008Q2	94.48	98.05	1481897.00	150145.11	14813.00	137.04	1814.48	881.78	285.72	617.12
2008Q3	87.74	100.47	1489427.00	150834.07	14843.00	132.93	2024.13	1083.35	266.00	629.80
2008Q4	75.78	102.52	1470688.00	150113.12	14549.90	121.69	1980.37	1116.55	322.13	535.65
2009Q1	77.62	104.56	1436225.00	143681.64	14383.90	138.90	1731.21	984.34	278.60	434.69
2009Q2	82.90	100.13	1421036.00	145480.30	14340.40	140.92	1808.87	971.00	300.21	505.49
2009Q3	88.75	98.84	1427251.00	147416.88	14384.10	146.85	1952.32	1075.41	327.63	494.69
2009Q4	97.57	96.35	1442772.00	150481.84	14566.50	168.49	1656.70	775.93	327.62	503.51
2010Q1	101.30	95.05	1464780.00	147744.97	14681.10	169.69	1777.23	849.94	305.09	571.45
2010Q2	104.22	94.68	1475824.00	150725.34	14888.60	182.81	1405.16	501.65	325.37	524.33
2010Q3	104.22	92.84	1485404.00	151747.32	15057.70	187.61	1253.67	576.19	325.61	298.41
2010Q4	110.81	93.09	1502328.00	155928.07	15230.20	209.29	1196.35	711.48	316.70	113.70
2011Q1	114.56	92.49	1515976.00	152246.66	15238.40	211.75	1226.26	578.67	313.74	297.30
2011Q2	113.04	93.10	1518589.00	155258.86	15460.90	230.14	1507.37	830.02	326.04	308.07

2011Q3	114.84	90.98	1539669.00	153787.30	15587.10	260.22	1480.35	823.73	336.15	273.07
2011Q4	108.99	88.94	1549598.00	157031.94	15785.30	257.77	1421.45	795.22	326.02	250.81
2012Q1	111.20	88.08	1553978.00	153764.16	15973.90	258.63	1453.13	757.34	288.12	302.27
2012Q2	108.90	87.24	1559700.00	155353.36	16121.90	246.26	1082.53	537.29	241.03	225.86
2012Q3	108.23	85.36	1562373.00	155593.92	16227.90	252.97	1202.73	626.43	212.76	317.86
2012Q4	111.13	83.99	1564557.00	159231.59	16297.30	262.91	1200.85	582.78	175.46	314.03
2013Q1	111.46	83.76	1579486.00	154613.56	16440.70	249.41	1117.50	504.65	193.71	262.35
2013Q2	103.28	86.20	1587155.00	158748.55	16526.80	216.29	1221.39	493.51	207.16	336.31
2013Q3	101.28	89.45	1600570.00	159185.63	16727.50	202.90	1224.40	504.64	201.01	355.27
2013Q4	100.52	88.97	1613028.00	162306.31	16957.60	194.50	1116.85	524.01	184.80	274.82
2014Q1	99.92	89.62	1616847.00	157239.61	16984.30	197.80	967.27	495.80	181.27	207.68
2014Q2	96.89	89.10	1633002.00	159940.99	17270.00	197.07	994.00	423.14	264.34	217.42
2014Q3	99.35	89.60	1638865.00	160840.19	17522.10	196.19	1020.35	551.35	335.88	62.82
2014Q4	97.94	91.92	1647999.00	164235.12	17615.90	183.56	1117.61	589.84	317.30	160.75
2015Q1	94.57	94.72	1642692.00	157399.20	17649.30	186.54	987.64	504.35	295.43	116.88
2015Q2	94.34	97.08	1641336.00	159302.16	17913.70	182.41	1024.39	570.55	268.72	101.34
2015Q3	90.32	98.36	1654360.00	159525.93	18064.70	171.95	1288.65	565.97	237.82	400.13
2015Q4	89.94	100.59	1657247.00	162855.09	17989.20	168.91	1394.97	656.31	312.18	302.33

Tabla A.2: Resultados de estimación del modelo de exportaciones de oro al mercado de Suiza

```

. reg dlxorosui L.lxorosui L.lpbisui L.lporo L.ltc L.ti L.dlxorosui L2.dlxorosui ///
> dlpbisui L.dlpbisui L2.dlpbisui dlporo L.dlporo L2.dlporo dltc L.dltc dummy
    
```

Source	SS	df	MS	Number of obs = 61		
Model	1.2922052	16	.080762825	F(16, 44) =	4.04	
Residual	.879667212	44	.019992437	Prob > F =	0.0001	
				R-squared =	0.5950	
				Adj R-squared =	0.4477	
Total	2.17187241	60	.036197874	Root MSE =	.14139	

dlxorosui	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
lxorosui						
L1.	-.2924012	.1024277	-2.85	0.007	-.4988307	-.0859717
lpbisui						
L1.	1.474399	.7839194	1.88	0.067	-.1054868	3.054285
lporo						
L1.	.32357	.2975448	1.09	0.283	-.2760921	.9232321
ltc						
L1.	3.011348	.9635128	3.13	0.003	1.069515	4.95318
ti						
L1.	.0002658	.0036853	0.07	0.943	-.0071615	.007693
dlxorosui						
L1.	-.4785654	.142521	-3.36	0.002	-.7657977	-.1913332
L2.	-.2117239	.1260966	-1.68	0.100	-.465855	.0424071
dlpbisui						
--.	2.211636	1.151041	1.92	0.061	-.1081341	4.531405
L1.	.8263036	1.402487	0.59	0.559	-2.000223	3.65283
L2.	-1.128369	1.272797	-0.89	0.380	-3.693523	1.436785
dlporo						
--.	.1383884	.3754885	0.37	0.714	-.6183589	.8951357
L1.	.3934421	.4374259	0.90	0.373	-.4881319	1.275016
L2.	-.1185016	.4510965	-0.26	0.794	-1.027627	.7906237
dltc						
--.	4.222695	1.322645	3.19	0.003	1.557079	6.88831
L1.	-2.749152	1.56156	-1.76	0.085	-5.896269	.3979651
dummy						
--.	-.2671617	.1330831	-2.01	0.051	-.5353731	.0010498
_cons	-31.72335	9.676634	-3.28	0.002	-51.22533	-12.22138

Tabla A.3: Prueba de Wald de cointegración, modelo Suiza

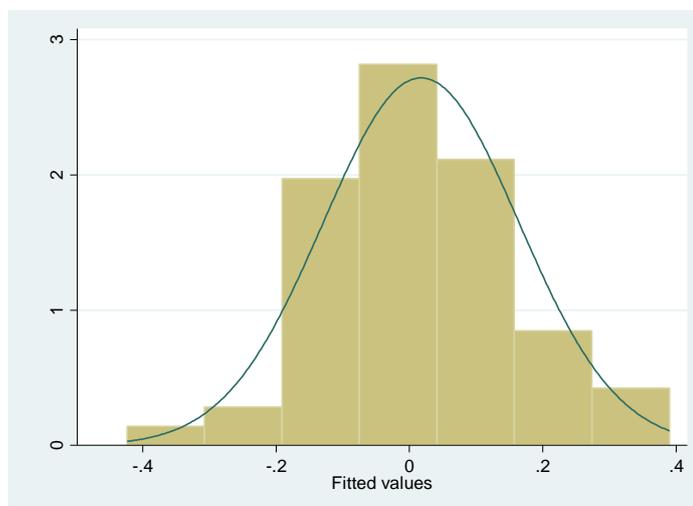
```

. test L.lxorosui L.lpbisui L.lporo L.ltcr L.ti

( 1)  L.lxorosui = 0
( 2)  L.lpbisui = 0
( 3)  L.lporo = 0
( 4)  L.ltcr = 0
( 5)  L.ti = 0

F( 5, 45) = 3.41
Prob > F = 0.0108
    
```

Figura A.1: Prueba de normalidad de errores, modelo Suiza



```
. sktest resid /*prueba de tabla*/
```

Skewness/Kurtosis tests for Normality

Variable	Obs	Pr(Skewness)	Pr(Kurtosis)	adj chi2 (2)	joint Prob>chi2
resid	61	0.9393	0.2237	1.54	0.4619

Tabla A.4: Prueba de heterocedasticidad de los errores, modelo Suiza

```

. estat imtest, white

White's test for Ho: homoskedasticity
  against Ha: unrestricted heteroskedasticity
    
```

chi2(60)	=	61.00
Prob > chi2	=	0.4397

Cameron & Trivedi's decomposition of IM-test

Source	chi2	df	p
Heteroskedasticity	61.00	60	0.4397
Skewness	20.90	15	0.1400
Kurtosis	2.58	1	0.1084
Total	84.48	76	0.2366

Tabla A.5: Prueba de autocorrelación, modelo Suiza

```

. estat bgodfrey, lags(1)

Breusch-Godfrey LM test for autocorrelation
    
```

lags (p)	chi2	df	Prob > chi2
1	0.103	1	0.7478

H0: no serial correlation

Figura A.2: Prueba de estabilidad de los parámetros (CUSUM), modelo Suiza

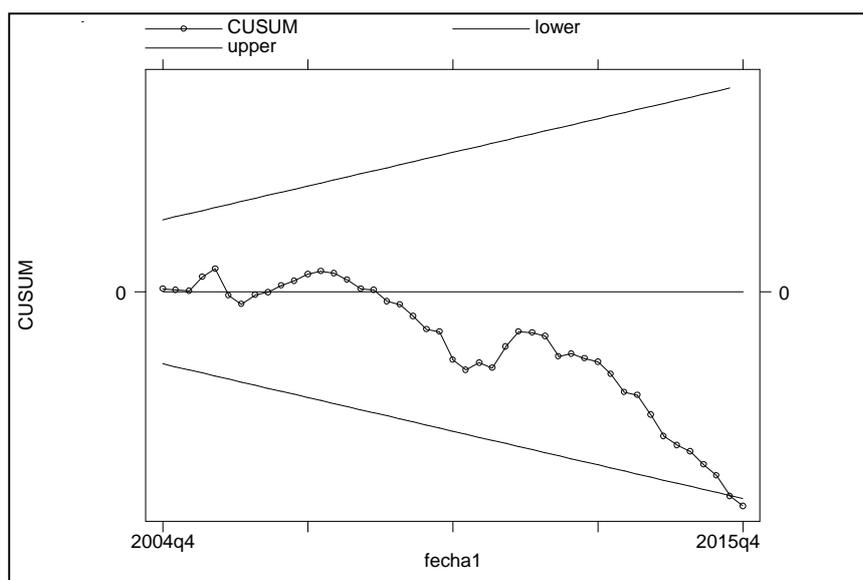


Figura A.3: Prueba de estabilidad de los parámetros (CUSUM CUADRADO), modelo Suiza

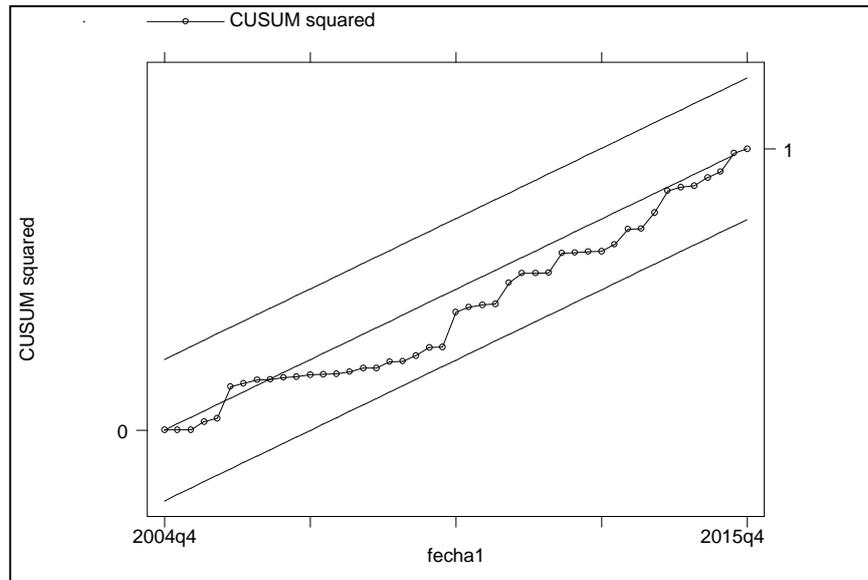


Tabla A.6: Resultados de estimación del modelo de exportaciones de oro al mercado de Canadá

```

. reg dlxorocan L.lxorocan L.lpbican L.lporo L.ltcr L.lti L.dlxorocan
L2.dlxorocan L3.dlxorocan L4.dlxorocan ///

> dlpbican L.dlpbican dlporo dltr L.dltr L2.dltr dlti L.dlti
L2.dlti
    
```

Source	SS	df	MS	Number of obs = 59		
Model	.398558846	18	.022142158	F(18, 40) = 1.33		
Residual	.665078024	40	.016626951	Prob > F = 0.2206		
Total	1.06363687	58	.018338567	R-squared = 0.3747		
				Adj R-squared = 0.0933		
				Root MSE = .12895		

dlxorocan	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
lxorocan						
L1.	-.6613689	.2077935	-3.18	0.003	-1.081335	-.2414026
lpbican						
L1.	.539143	.8071544	0.67	0.508	-1.092177	2.170463
lporo						
L1.	.5201361	.2626571	1.98	0.055	-.0107136	1.050986
ltcr						
L1.	2.497001	1.037294	2.41	0.021	.4005507	4.593451
lti						
L1.	-.7195864	.3544142	-2.03	0.049	-1.435884	-.0032886
dlxorocan						
L1.	.257758	.1985177	1.30	0.202	-.1434613	.6589773
L2.	.0805413	.1886341	0.43	0.672	-.3007024	.461785
L3.	.0010946	.16991	0.01	0.995	-.3423064	.3444956
L4.	-.0506542	.1625055	-0.31	0.757	-.37909	.2777816
dlpbican						
--.	-1.281041	4.116813	-0.31	0.757	-9.60143	7.039348
L1.	3.652064	4.103735	0.89	0.379	-4.641894	11.94602
dlporo						
L1.	.3221002	.4639329	0.69	0.492	-.6155433	1.259744
dltr						
--.	1.222477	1.237729	0.99	0.329	-1.279066	3.72402
L1.	-1.207543	1.093416	-1.10	0.276	-3.41742	1.002334
L2.	-1.129241	1.166858	-0.97	0.339	-3.487549	1.229067
dlti						
--.	-.5075663	.583256	-0.87	0.389	-1.686371	.671238
L1.	.4242727	.5880071	0.72	0.475	-.7641339	1.612679
L2.	.8499498	.5484544	1.55	0.129	-.2585179	1.958417
_cons						
L1.	-15.69915	10.77888	-1.46	0.153	-37.48409	6.085786

Tabla A.7: Prueba de Wald, modelo Canadá

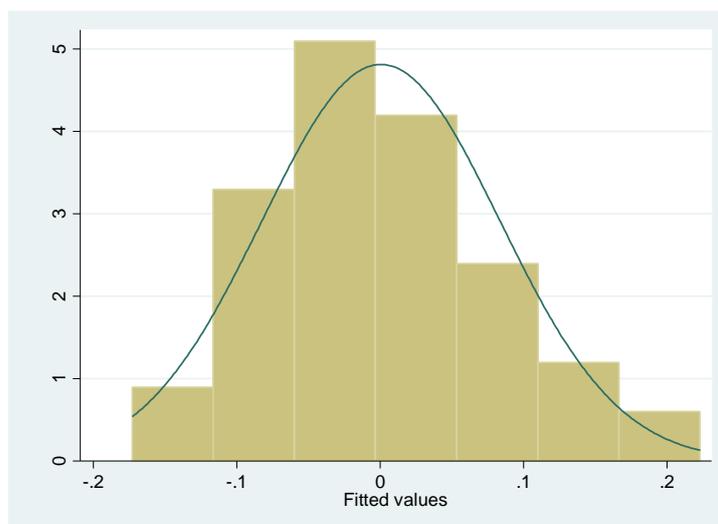
```

. test L.lxorocan L.lpbican L.lporo L.ltcrc L.lti

( 1) L.lxorocan = 0
( 2) L.lpbican = 0
( 3) L.lporo = 0
( 4) L.ltcrc = 0
( 5) L.lti = 0

F( 5, 40) = 2.99
Prob > F = 0.0219
    
```

Figura A.4: Prueba de normalidad de errores, modelo Canadá



```
. sktest resid /*prueba de tabla*/
```

Skewness/Kurtosis tests for Normality

Variable	Obs	Pr(Skewness)	Pr(Kurtosis)	adj chi2(2)	joint Prob>chi2
resid	59	0.2697	0.9296	1.27	0.5292

Tabla A.8: Prueba de autocorrelación, modelo Canadá

```

. estat bgodfrey, lags(1)

Breusch-Godfrey LM test for autocorrelation
    
```

lags(p)	chi2	df	Prob > chi2
1	0.173	1	0.6776

H0: no serial correlation

Tabla A.9: Prueba de homocedasticidad de los errores, modelo Canadá

```

. estat imtest, white
    
```

White's test for Ho: homoskedasticity
against Ha: unrestricted heteroskedasticity

chi2(58) = 59.00
Prob > chi2 = 0.4387

Cameron & Trivedi's decomposition of IM-test

Source	chi2	df	p
Heteroskedasticity	59.00	58	0.4387
Skewness	17.02	18	0.5218
Kurtosis	1.72	1	0.1894
Total	77.74	77	0.4549

Figura A.5: Prueba de estabilidad de los parámetros (CUSUM), modelo Canadá

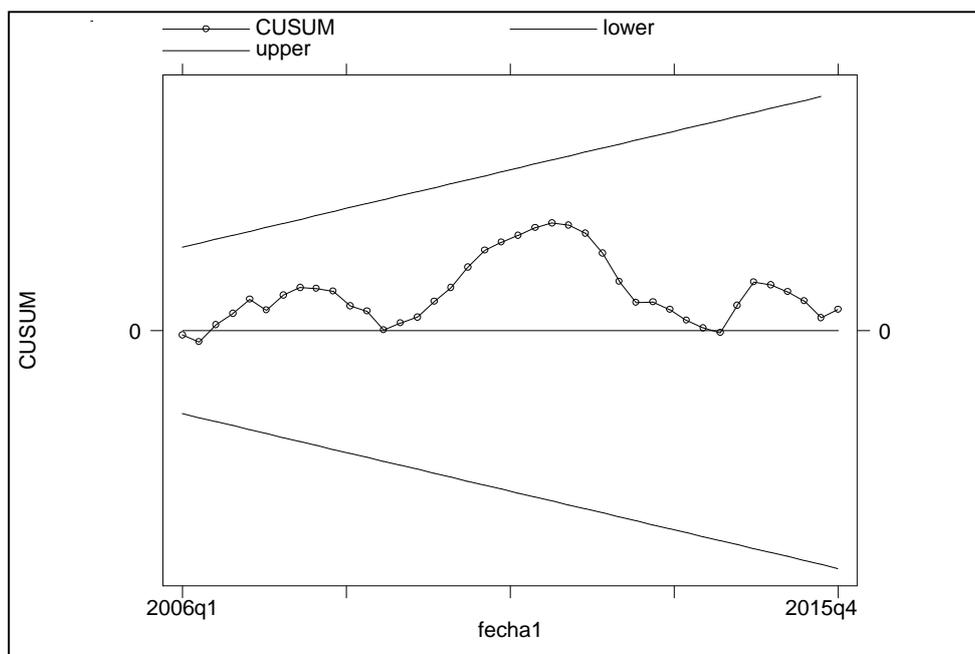


Figura A.6: Prueba de estabilidad de los parámetros (CUSUM CUADRADO), modelo Canadá

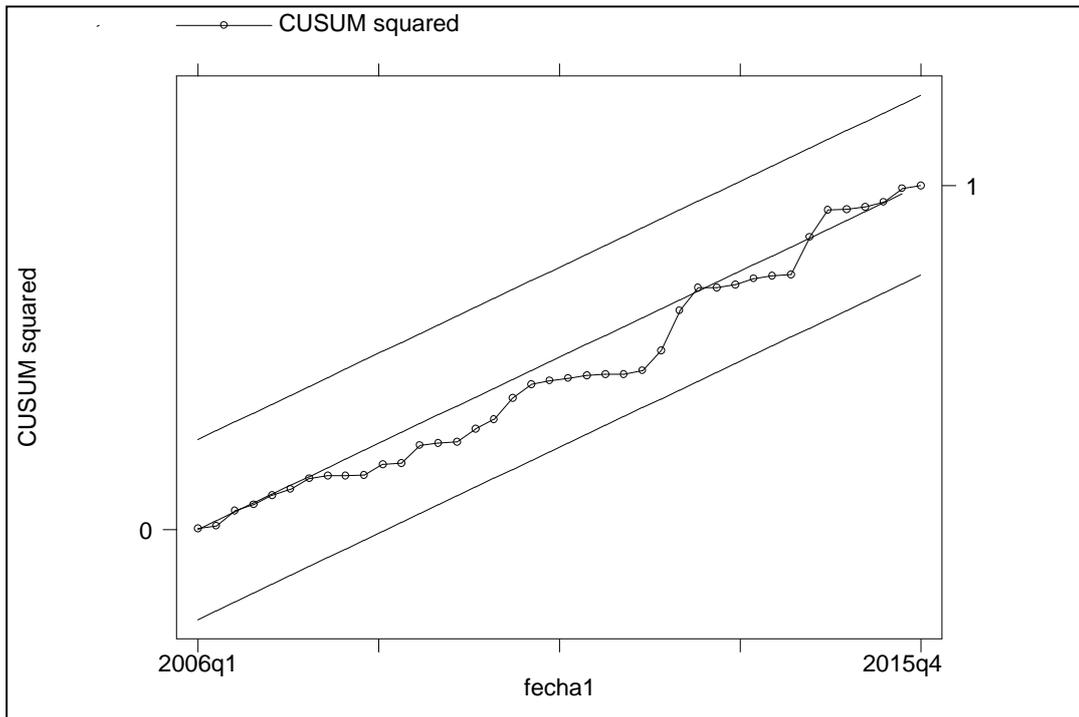


Tabla A.10: Resultados de estimación del modelo de exportaciones de oro peruano al mercado de Estados Unidos

```

. reg dlxoroua L.lxoroua L.lpbiousa L.lporo L.ltcra L.ti L.dlxoroua
L2.dlxoroua dlpbisui L.dlpbiousa L2.dlpbiousa L3.dlpbiousa
L4.dlpbiousa/> //

> L5.dlpbiousa dlporo L.dlporo L2.dlporo L3.dlporo dltrcra dlti L.dlti
Source |> L2.dlti L3.dlti L4.dlti L5.dlti L6.dlti
-----+-----
Model |> 4.05330948 25 .162132379
Residual |> 3.87425211 31 .124975875
-----+-----
Total |> 7.92756159 56 .1415636
-----+-----
F( 25, 31) = 1.30
Prob > F = 0.2437
R-squared = 0.5113
Adj R-squared = 0.1172
Root MSE = .35352
    
```

dlxoroua	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
lxoroua						
L1.	-.4019677	.1568888	-2.56	0.015	-.7219446	-.0819908
lpbiousa						
L1.	2.809927	1.532345	-1.83	0.076	-5.935165	.3153118
lporo						
L1.	.951344	.8399438	1.13	0.266	-.7617326	2.664421
ltcra						
L1.	5.82967	2.502969	2.33	0.027	.7248308	10.93451
ti						
L1.	.0128631	.0159163	0.81	0.425	-.0195985	.0453246
dlxoroua						
L1.	-.2214142	.1778575	-1.24	0.222	-.584157	.1413286
L2.	-.1205706	.1925329	-0.63	0.536	-.513244	.2721028
dlpbisui						
L1.	1.577566	2.715866	0.58	0.566	-3.961479	7.11661
dlpbiousa						
L1.	6.153065	9.837126	0.63	0.536	-13.90989	26.21602
L2.	4.26074	9.322218	0.46	0.651	-14.75205	23.27353
L3.	-.0609048	9.797321	-0.01	0.995	-20.04267	19.92086
L4.	-10.27246	10.15773	-1.01	0.320	-30.98929	10.44437
L5.	20.02417	9.473266	2.11	0.043	.7033123	39.34502
dlporo						
--.	-.7593941	1.27638	-0.59	0.556	-3.362588	1.8438
L1.	-.8373445	1.28277	-0.65	0.519	-3.453571	1.778882
L2.	-.8628092	1.246521	-0.69	0.494	-3.405106	1.679488
L3.	-.5826291	1.25777	-0.46	0.646	-3.147868	1.98261
dltrcra						
L1.	.6809903	3.59912	0.19	0.851	-6.659463	8.021443
dlti						
--.	-1.16814	1.927641	-0.61	0.549	-5.099591	2.76331
L1.	.6117439	2.032064	0.30	0.765	-3.532678	4.756165
L2.	-.6079903	1.87513	-0.32	0.748	-4.432344	3.216363
L3.	-1.520337	1.904957	-0.80	0.431	-5.405522	2.364848
L4.	-1.021169	1.561257	-0.65	0.518	-4.205374	2.163037
L5.	-.9146622	1.459338	-0.63	0.535	-3.891002	2.061678
L6.	-2.442004	1.484099	-1.65	0.110	-5.468843	.5848354
_cons						
L1.	-5.167694	12.41931	-0.42	0.680	-30.49705	20.16166

Tabla A.11: Prueba de Wald, modelo Estados Unidos

```

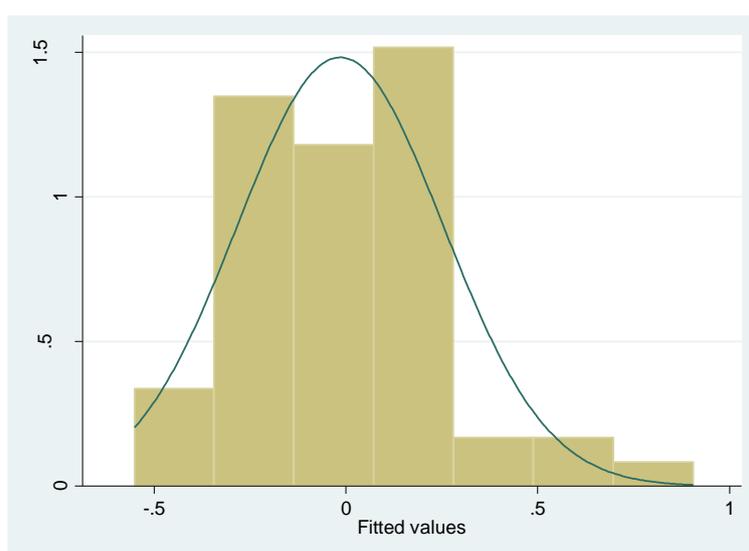
. test L.lxorousa L.lpbiusa L.lporo L.ltcr L.ti

```

(1) L.lxorousa = 0
(2) L.lpbiusa = 0
(3) L.lporo = 0
(4) L.ltcr = 0
(5) L.ti = 0

F(5, 31) = 2.44
Prob > F = 0.0565

Figura A.7: Prueba de Normalidad de errores, modelo Estados Unidos



```
. sktest resid /*preuba de tabla*/
```

Skewness/Kurtosis tests for Normality					
Variable	Obs	Pr(Skewness)	Pr(Kurtosis)	adj chi2(2)	joint Prob>chi2
resid	57	0.0055	0.0314	10.28	0059

Tabla A.12: Prueba de homocedasticidad de los errores, modelo Estados Unidos

```
. estat imtest, white
```

White's test for Ho: homoskedasticity
against Ha: unrestricted heteroskedasticity

```
chi2(56)      =    57.00
Prob > chi2   =    0.4377
```

Cameron & Trivedi's decomposition of IM-test

Source	chi2	df	p
Heteroskedasticity	57.00	56	0.4377
Skewness	25.10	25	0.4570
Kurtosis	1.97	1	0.1600
Total	84.07	82	0.4159

Tabla A.13: Prueba de autocorrelación, modelo Estados Unidos

```
. estat bfgodfrey, lags(1)
```

Breusch-Godfrey LM test for autocorrelation

lags (p)	chi2	df	Prob > chi2
1	2.121	1	0.1453

H0: no serial correlation

Figura A.8: Prueba de estabilidad de los parámetros (CUSUM), modelo Estados Unidos

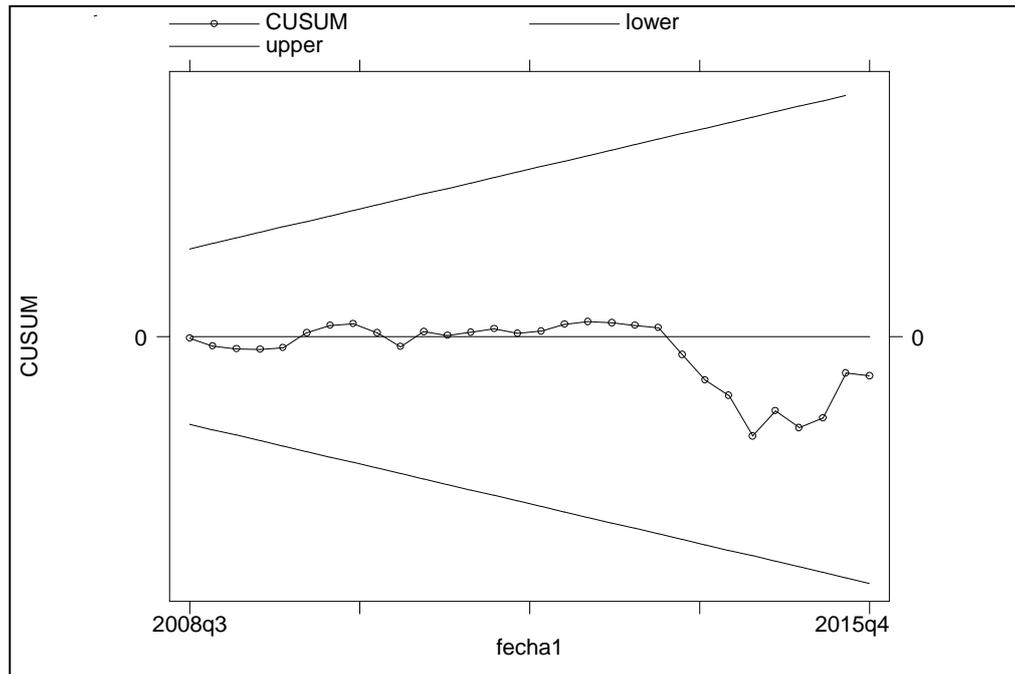


Figura A.9: Prueba de estabilidad de los parámetros (CUSUM CUADRADO), modelo Estados Unidos

