

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



“DETERMINANTES DE LA EXPORTACIÓN DE ORO Y COBRE EN EL
PERÚ: PERÍODO ENERO 2003 - MARZO 2018”

TESIS

PRESENTADA POR:

Bach. LILIANA HANY CHUA CCASO

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO ECONOMISTA

PROMOCIÓN 2018.I

PUNO - PERÚ

2019

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO-PUNO
FACULTAD DE INGENIERÍA ECONÓMICA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA ECONÓMICA

**DETERMINANTES DE LAS EXPORTACIONES DE ORO Y COBRE EN
EL PERÚ: PERÍODO ENERO 2003 - MARZO 2018**

TESIS

PRESENTADA POR:

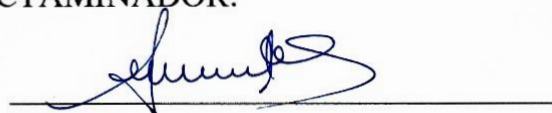
Bach. LILIANA HANY CHUA CCASO

PARA OPTAR EL TÍTULO DE:

INGENIERO ECONOMISTA

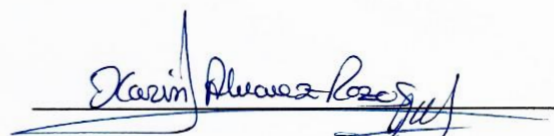
APROBADO POR EL JURADO DICTAMINADOR:

PRESIDENTE:



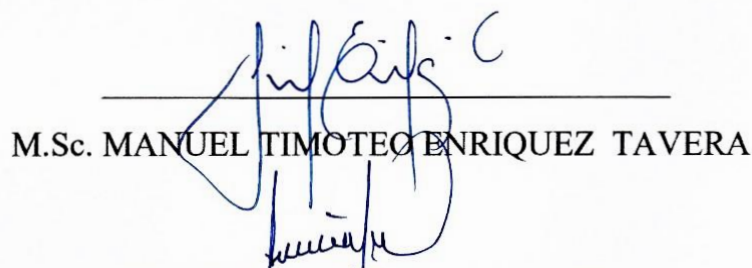
M.Sc. ADALBERTO CALSIN SANCHEZ

PRIMER JURADO:



M.Sc. KARIN MARGARET ALVAREZ ROZAS

SEGUNDO JURADO:



M.Sc. MANUEL TIMOTEO ENRIQUEZ TAVERA

DIRECTOR DE TESIS:



Dr. FROILAN LAZO FLORES

Línea: Políticas Públicas

Sub línea: Política monetaria y fiscal

Fecha de sustentación: 24/07/19

DEDICATORIA

A Dios, por haberme permitido llegar hasta este momento tan importante de mi formación profesional y haberme dado salud para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor.

A mi mamita Cecilia, por ser el pilar por ser más importante y por demostrarme siempre su cariño y apoyo incondicional sin importar nuestras diferencias de opiniones.

A mi papito Eduardo, por impulsarme a seguir adelante con la frente en alta y su apoyo incondicional para hacer posible mis estudios superiores universitarios

A Víctor Magno Rodríguez Ticona por su compañía, por los bellos momentos que pasamos, por su profesionalismo que me impartió por sus experiencias que me brinda.

A mi hermana Ali Sandra por compartir momentos significativos conmigo por ayudarme en los momentos difíciles que pase, a mi abuelita Damiana por siempre estar dispuestos a escucharme y más aún comprenderme en cualquier momento.

A mis amigas, Georden, Ronal, Friney, José A. Nelson P, José, por todo lo que me enseñaron y quienes desde el inicio fomentaron en mí, el entusiasmo por seguir creciendo como persona.

AGRADECIMIENTO

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: Mg. Adalberto Calsín Sánchez, M.Sc. Karin Margaret Álvarez Rozas, M.Sc. Manuel Timoteo Enríquez Tavera, por sus aportes y sugerencias que me brindaron para la culminación y fortalecimiento del presente trabajo de investigación.

A mi Director de Investigación: Dr. Froilán Lazo Flores por sus constantes y acertadas orientaciones, apoyo moral y ayuda incondicional, por confiar en mí y acompañarme en todo momento en mi aprendizaje como investigadora.

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.

Liliana Hany Chua Ccaso.

ÍNDICE

ÍNDICE DE FIGURAS

ÍNDICE DE TABLAS

ÍNDICE DE ACRÓNIMOS

RESUMEN	11
CAPÍTULO I	13
INTRODUCCIÓN	13
1.2. Objetivos de la investigación	14
1.2.1. Objetivo general	14
1.2.2. Objetivo específico	14
CAPÍTULO II.....	15
II. REVISIÓN DE LITERATURA	15
2.1. ANTECEDENTES	15
2.2. Marco teórico	21
2.2.1. Teoría del comercio internacional.....	21
2.2.2. Precio internacional y las exportaciones	23
2.2.3. La demanda extranjera por los productos nacionales.....	24
2.2.4. Tipo de cambio real y las exportaciones	25
2.2.5. Aumento del nivel de precios de los bienes extranjeros.	27
2.2.6. Los determinantes de las exportaciones	28
2.2.7. Aumentos de las transferencias de los peruanos en resto del mundo hacia el Perú	29
2.2.8. Contexto internacional: una elevación de la tasa de interés externa ($d_i^* > 0$)	29
2.2.9. Índice de términos de intercambio.	31
2.2.10. La Ventaja absoluta.....	32
2.2.11. Ventaja comparativa.....	33
2.3. MARCO CONCEPTUAL	33
2.3.1 Hechos Estilizados	34
2.3.2 Minería Informal	35
2.3.3 Importancia del oro	35
2.3.4. Reserva de valor	36
2.3.5 Conflicto social	37

2.4. hipótesis de la investigación	38
2.4.1. hipótesis general	38
2.4.2 hipótesis específica.....	38
CAPÍTULO III	40
III. MATERIALES Y MÉTODOS	40
3.1. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN:	40
3.1.2. método analítico:	41
3.2. técnicas de recolección de DATOS	41
3.3. Población y muestra.....	42
3.4. METODOLOGÍA	42
3.4.1. Modelo	42
3.4.2. Técnicas de estimación.....	43
3.4.3. Estimación por metodología de cointegración multivariada de Johansen.	46
3.4.4. Estimación por Modelo de Corrección de Errores (VEC)	49
CAPÍTULO IV.....	53
IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES.....	53
4.1. Descripción de las variables de exportación oro y cobre peruano	53
4.1.1. Demanda mundial de oro y cobre	53
4.1.2. Oferta de exportaciones de oro y cobre peruano.....	55
4.1.3. Cotización internacional del oro y cobre.....	58
4.1.4. El ingreso externo.....	59
4.1.5. Precio relativo de las exportaciones	60
4.2. Resultado del modelo econométrico de los factores que determinan las exportaciones de oro y cobre peruano.	62
4.3 Discusión	72
V. CONCLUSIONES	75
VI. RECOMENDACIONES.....	76
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	77
ANEXOS	79

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Efecto de la caída de precio internacional sobre las exportaciones tradicionales.	24
Figura 2 Efectos de un aumento en la demanda extranjera	17
Figura 3 efecto dinámico de una depreciación en la balanza comercial “la curva j”	27
Figura 4. Aumento del nivel de precios de los bienes extranjeros	28
Figura 5 Demanda de bienes interiores y las exportaciones netas	28
Figura 6 Aumentos de las transferencias de los peruanos en resto del mundo hacia el Perú	29
Figura 7 Efectos de un incremento de la tasa de interés externa	31
Figura 8. Demanda mundial de oro y cobre, millones de dólares americanos	53
Figura 9. Principales países importadores de oro a nivel mundial	54
Figura 10. Principales países importadores de cobre a nivel mundial.....	54
Figura 11. Evolución de la exportación de oro y cobre, en millones de dólares americanos	55
Figura 12. Evolución de la exportación de oro y cobre, en millones de dólares americanos	56
Figura 13. Principales países de destino de la exportación de oro peruano	57
Figura 14. Principales países de destino de la exportación de oro peruano	57
Figura 15. Principales países de destino de la exportación de cobre peruano.....	58
Figura 16. Evolución de cotización internacional de oro y cobre	59
Figura 17. Evolución de renta interna de Suiza.....	59
Figura 18. Evolución de renta interna de Suiza.....	60
Figura 19. Evolución de tipo de cambio real multilateral peruano	61
Figura 20. Evolución de términos de intercambio peruano.....	61

Figura 21. Correlación del modelo de determinantes de exportación de oro, 2003-2018.. 63

Figura 22. Correlación del modelo de determinantes de exportación de cobre, 2003-201864

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Correlación del modelo de exportaciones de oro y cobre peruano, 2003-2018	63
Tabla 2. Prueba de raíz unitaria en niveles y primeras diferencias para el modelo de exportación de oro y cobre peruano, 2003-2018.	65
Tabla 3. Definición del número de rezagos del modelo VAR, a partir del criterio de rezago más alto.....	66
Tabla 4. Resultados de la prueba de autocorrelación serial – LM test.	67
Tabla 5. Resultados de la prueba de heterocedasticidad – Joint test.	68
Tabla 6. Resultados de la prueba normalidad de los errores – Jarque-Bera.	68
Tabla 7. Resultados de la prueba del vector de cointegración: Prueba Traza.	69
Tabla 8. Vector de cointegración por el método de Johansen – Ecuación de largo plazo. .	70
Tabla 9. Modelo de corrección de rror a través de matrices contemporáneas.....	71

ÍNDICE DE ACRÓNIMOS

BCRP	Banco Central de Reserva del Perú
ADEX	Asociación de Exportadores
BCRP	Banco Central de Reserva del Perú
MINCETUR	Ministerio de Comercio Exterior y Turismo
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
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)

RESUMEN

El objetivo de estudio es determinar los factores que influyen en las exportaciones de oro y cobre en el Perú, en función del ingreso externo, cotización de los precios internacionales y los precios relativos de las exportaciones como el tipo de cambio real multilateral y términos de intercambio, cuya información estadística utilizada es de frecuencia mensual para el periodo 2003-2018, la cual ha sido obtenida de la página web Banco Central de Reserva del Perú, Banco Central de Suiza y China y Trademap, y de otras instituciones gubernamentales, así poder evaluar los factores determinantes en esta variable tan representativa en la economía peruana. Posteriormente se estimó mediante la ecuación de largo plazo, utilizando las metodologías: cointegración de Johansen y Modelos de Corrección de Errores, previo análisis de contraste de raíz unitaria las pruebas formales de Dickey-Fuller Aumentada (ADF), Phillips Perron (PP) y Kwiatkowski, Phillips, Schmidt y Shin (KPSS), los cuales muestran la existencia de cointegración en las series formulándose así los Modelos de Corrección de Errores. Los resultados muestran que, las exportaciones de oro y cobre son explicadas por las variables mencionadas; las elasticidades para la exportación de oro son de 0.09, 0.61, 3.31 y 0.67 respectivamente, y en el caso de cobre con elasticidad de 3.91, 1.28, 0.35 y 5.44 respectivamente. La variable más representativa en el oro fue el tipo de cambio real y cotización de los precios internacionales, y en el caso de cobre, los términos de intercambio y el ingreso externo.

Palabras Clave: Raíz unitaria, cointegración, modelo de corrección de errores, exportaciones.

ABSTRACT

The objective of the study is to determine the factors that influence the exports of gold and copper in Peru, the function of external income, the price of international prices and the prices of exports such as the multilateral real exchange rate and exchange, the Central Reserve Bank of Peru, the Central Bank of Switzerland and China and the Map of the Web, and other government institutions, as well as the power to evaluate the determining factors in this variable so representative in the Peruvian economy. Later it was estimated by the long term equation, using Johansen cointegration methodologies and Error Correction Models, the unitary root contrast analysis, the formal tests of Dickey-Fuller Augmented (ADF), Phillips Perron (PP) and Kwiatkowski, Phillips, Schmidt and Shin (KPSS), which demonstrate the existence of cointegration in the series thus formulating the Error Correction Models. The results show that, exports of gold and copper are explained by the variables provided; The elasticities for the export of gold are 0.09, 0.61, 3.31 and 0.67 respectively, and in the case of copper with elasticity of 3.91, 1.28, 0.35 and 5.44 respectively. The most representative variable in gold was the real exchange rate and the price of international prices, and in the case of copper, the terms of trade and external income.

Keywords: Unitary root, cointegration, error correction model, determinants.

CAPÍTULO I

I. INTRODUCCIÓN

La importancia que ha cobrado la minería en las últimas décadas se fundamenta principalmente en el impacto económico que genera en los diferentes países la inversión minera y tributos. Además, la influencia que tiene la producción de los principales minerales sobre los mercados financieros internacionales, ratifica la relevancia de este sector en la economía global. En el Perú, la minería tiene una importante presencia en la inversión, las exportaciones, los tributos, el empleo y otras variables económicas importantes, dentro de ello, el oro es el segundo producto de exportación minera en el Perú después de cobre. (SNMPE, 2012), el oro ha tenido un crecimiento promedio anual de 12.83% y el cobre en 5.05%, el valor de la demanda mundial de ambos productos representó para el 2018, en 352061.22 millones de dólares americanos, (82% representa el oro) para el 2018. Asimismo, se tomará datos mensuales recopilados del Banco Central de Reserva del Perú (BCRP). Para hacer las regresiones y estimaciones Econométricas.

1.1. Planteamiento del problema

La actividad minera contribuye al desarrollo de la economía peruana y al bienestar de sus ciudadanos. Perú es el segundo mayor exportador de cobre y, mantenemos ubicaciones privilegiadas en casi la totalidad de los minerales que exportamos. Ello convierte a Perú en un país minero por excelencia. Debido al boom de los precios de los años anteriores, el comportamiento de la economía peruana podría ser explicado siguiendo el comportamiento del sector minero. Desde el año 2012 se aprecia una desaceleración de la tasa de crecimiento del PBI, sin embargo, tanto el año 2015 como el año 2016 presentan una leve recuperación impulsados por el inicio de proyectos mineros, asociados al cobre, 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:

1.1.1. Pregunta general de investigación:

¿Cuáles son los factores determinantes de las exportaciones de oro y cobre en el Perú periodo enero 2003 – marzo 2018?

1.1.2. Preguntas específicas de la investigación:

¿Cómo fue la evolución de las exportaciones de oro y cobre en Perú durante la última década?

¿Cuáles son los principales factores macroeconómicos que influyen las exportaciones oro y cobre, a través de un modelo econométrico de series temporales para el periodo enero 2003 – marzo 2018?

1.2. Objetivos de la investigación

1.2.1. Objetivo general

Analizar los factores determinantes de las exportaciones del oro y cobre en el Perú durante el periodo enero 2003-marzo 2018.

1.2.2. Objetivos específicos

Describir la evolución de las exportaciones de oro y cobre en Perú durante la última década.

Identificar los principales factores macroeconómicos que influyen a las exportaciones oro y cobre, a través de un modelo econométrico de series temporales para el periodo enero 2003 – marzo 2018.

CAPÍTULO II

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. ANTECEDENTES

Arela (2017) realizó un estudio sobre el impacto de la minería en la economía del departamento de Arequipa para el periodo del 2000-2015. Con el objetivo de Determinar, en términos porcentuales, el nivel de impacto económico que ha tenido el Canon Minero en el nivel de Incidencia de Pobreza de Arequipa entre los periodos del año 2000 al año 2015. Para ello, utilizo la metodología de Mínimos Cuadrados Ordinarios, concluyendo que el Canon Minero tiene un impacto directo en el nivel de Incidencia de la Pobreza del departamento de Arequipa, es decir, si aumenta el Canon Minero de Arequipa en un millón de soles la Incidencia de Pobreza disminuye aproximadamente en un 0.0000704%

Bautista (2014), realizó un trabajo de investigación titulada incidencias de las exportaciones mineras en el Producto Bruto Interno del Perú periodo 1994-2012, su estudio es cualitativo, longitudinal y descriptivo, utilizando la metodología econométrica Mínimos Cuadrados Ordinarios dando como resultado 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 mercado exportador se encontró a Estados Unidos con US\$21,601,863,298 que representa un 12.50%, 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

Bustamante (2007) realizó un estudio Determinantes de las exportaciones no tradicionales en el Perú 1992 2007. Con el objetivo de estimar las elasticidades de largo plazo a partir de la consideración de la dinámica completa del sistema, para ello usa la metodología Johansen para su aplicación en el VAR Cointegrado y concluye diciendo que la existencia de una relación de largo plazo entre las exportaciones no tradicionales, el índice del tipo de cambio real y la demanda externa del resto del mundo, la Demanda Interna y el producto bruto interno.

Cáceres (2014) realizó un estudio sobre la exportación del oro de Perú a estados unidos 2004 2013. Con el objetivo de determinar la evolución de las exportaciones del oro producidas en el Perú y su exportación al mercado EE.UU. en el periodo 2004-2013. Para ello se utilizó la metodología econométrica series de tiempo obteniendo como resultado que existe una relación entre los indicadores que son el valor, volumen y precio producida en el Perú y su exportación al mercado EE.UU. 2004-2013.

Gallegos (2015), realizó un trabajo de investigación titulada exportaciones mineras del Perú durante el periodo 2005 al 2014 tiene como objetivo principal identificar y analizar las variables macroeconómicas que determinan las exportaciones mineras del Perú durante el periodo 2005 al 2014. Obteniendo 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. Utilizo el modelo de regresión múltiple utilizo datos mensuales para la estimación de la metodología de vector de cointegración propuesta por Johansen. Como resultado da a conocer 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, R²),

los supuestos, referente a la ausencia de autocorrelación, normalidad y homocedasticidad, los mismos que cumplen adecuadamente las propiedades estadísticas y econométricas.

Gómez (2015) realizó un estudio sobre la exportación de oro y su contribución al sector exportador en el Perú, periodo 2007-2014. Con el objetivo de Analizar la evolución de la exportación de oro y su contribución al sector exportador en el Perú durante los años 2007- 2014, estimó con la metodología econométrica series temporales llegó a la conclusión de que la contribución de las exportaciones de oro sobre las exportaciones del sector nacional, en el Perú no es significativa. La evolución de las exportaciones de oro muestra un crecimiento irregular a lo largo del periodo de estudio. Por su parte, el precio promedio de oro peruano, se situó en \$ 37,656 41 por kilogramo. Durante el periodo 2007-2014.

Izquierdo (2016) realizó un estudio sobre el precio y su efecto en las exportaciones peruanas de oro y cobre, periodo 2010-2015. con el objetivo de, evidenciar que el Perú tiene presencia minera a nivel internacional, debido a que las exportaciones del sector minero son muy importantes para la economía del país para ello utilizo la metodología econométrica series temporales llegando a la conclusión Los precios de los minerales oro y cobre se establecen en el mercado internacional como resultado de la libre competencia de oferta y demanda también concluye que el volumen exportado de oro decreció 2.1% promedio anual en el periodo 2010 – 2015, debido a la caída que registro entre 2012 – 2014 particularmente en el 2014 donde el descenso fue de 12.0% en ese mismo año el precio del oro declino en 10.4%.

León (2014), realizó el estudio sobre el Desempeño de las Exportaciones de Productos Mineros Tradicionales, Perú 1993-2013, tiene como objetivo 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. Como

metodología utilizo 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 de China.

Luna (2012), realizó un trabajo de investigación titulada comportamiento del tipo de cambio real y los posibles determinantes de la demanda de exportaciones tradicionales y no tradicionales en Bolivia, utilizo el modelo Económico 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. Llego a la conclusión de que existe una relación directa de largo plazo en las exportaciones. señala que los cambios en el ciclo de la actividad de los países de la región son positivamente en las exportaciones totales de Bolivia con 0.69%, las exportaciones tradicionales fueron influidas con 0.78% y el sector no tradicional mostraron menor sensibilidad de 0.44%.

Mendoza (2017), En un artículo intitulado "Salvo el cobre, todo es ilusión" muestra que, en el Perú, el 60% de las exportaciones son mineras y casi la mitad de esas exportaciones son de cobre. Debe ser por eso que, entre todas las variables, domésticas y externas, de lejos, el precio del cobre es la variable económica más influyente. Afirma

que cuando sube el precio del cobre existe una correlación positiva perfecta se elevan los beneficios del sector, se eleva el PBI minero y, por lo tanto, el PBI total.

Paredes y Miranda (2015) realizaron un estudio del análisis de las exportaciones de oro y su relación con el desarrollo económico de la región Arequipa en el período 2010-2014. Con el objetivo de analizar las exportaciones de oro y su relación con el desarrollo económico de la Región Arequipa en el período 2010-2014 para ello se utilizó la metodología Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) obteniendo como resultado. La minería influye en el crecimiento económico de la Región Arequipa, principalmente en las mejoras a nivel de pobreza y educación, lo cual se basa en los programas sociales que impulsan las minas principalmente en las zonas de impacto, que suelen ser pueblos ubicados alrededor de las minas, las exportaciones de oro durante los últimos 4 años han tenido una tendencia a la baja, la cual se puede explicar con la disminución de la producción y la disminución del precio del oro, y este se explica por la superación de la crisis y el aumento de las tasas de interés en Estados Unidos y Europa.

Pacompia (2015), realizó un estudio sobre Análisis de las principales variables macroeconómicas que influyen en la exportación del oro en el Perú, periodo 2000 - 2015. con el objetivo de Identificar y analizar las principales variables macroeconómicas de las exportaciones de oro en el periodo 2000 – 2015. Utilizo la metodología de cointegración de Pesaran, para verificar la existencia de cointegración entre las variables, concluye diciendo

Que el ingreso externo a través del Producto Bruto Interno ha tenido un impacto positivo y significativo en el incremento de las exportaciones de oro. Existe elasticidad-ingreso de las exportaciones, el precio internacional de oro ha tenido un impacto positivo y significativo en el incremento de las exportaciones de oro.

Quipildor (2012) realizó un estudio sobre la producción de oro y su impacto en la economía (sector joyería periodo 1990 – 2008). con el objetivo de demostrar que el nivel de precios y otros factores externos afectan el desarrollo del sector joyería utilizando la metodología econométrica concluye diciendo que debido a que presenta elasticidades, el precio del oro muestra que un incremento del precio en 1% genera un aumento en la producción del 0.12%, las exportaciones de joyería muestran una reducción en la producción de 0.29%, los términos de intercambio indican que la variación de los TI en 1% generan variaciones en la producción en 0.007%, mientras que el tipo de cambio real muestran una variación de 0.013%. De tal manera la producción de Oro y su respectiva exportación sin ningún valor agregado es contraproducente para la economía nacional.

Turpo (2017), realizó un estudio “Factores determinantes de las exportaciones de estaño en el Perú, período 1998-2015” utilizando la metodología econométrica cointegración de Johansen, el modelo de corrección de errores y la función de impulso respuesta. Dando como resultado la economía peruana es dependiente del sector externo representado por Estados Unidos y China, que si el TCRB y PINSA se incrementan en 1%, las exportaciones de estaño aumentarán en 0.74%, 4.78% y 3.58% respectivamente, por otro lado, si el PE se incrementa en 1% las exportaciones de estaño (XE) disminuirán en 0.26%.

Ugaz (2009) En su trabajo de investigación tiene como objetivo principal, 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. Como resultado da a conocer que la minería es uno de los sectores económicos que contribuyen más a la

economía 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, 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.

Zubieta (2013) realizó un estudio sobre explotación y exportación de concentrados de mineral de oro a estados unidos de américa. Con el objetivo de Determinar los Factores que Influyen en la Producción del Mineral del Oro y su Participación a Estados Unidos de América periodo 1998-2011 para ello, utilizo la metodología cuantitativa concluye que la minería ha determinado el crecimiento económico de país debido a que el valor real de la producción del segundo trimestre del 2011 (836,3 MM de dólares) es 10,5 veces superior que el valor real mínimo (84,7 MM de dólares) registrado el primer trimestre de 2002. Otra característica es el valor de producción minera en una elevada volatilidad desde la crisis financiera mundial 2007.

2.2. MARCO TEÓRICO

El comercio internacional tiene 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, se dará a conocer la importancia teórica que interviene en el comercio internacional, principalmente en las exportaciones.

2.2.1. Teoría del comercio internacional

Dentro de la teoría del comercio internacional, el modelo de Heckscher - Ohlin. considera que la causa fundamental del comercio exterior, es la diferente dotación de recursos entre los países; por lo que el país A tiene una dotación abundante de ciertos recursos en comparación a la escasez de otros, asimismo los recursos abundantes del país

B son escasos en otros, sobre la dotación de diferente factores, se ha constituido en el soporte fundamental del comercio internacional; es así que la mayoría de países explotan sus recursos abundantes que, por las mismas leyes del mercado, la remuneración de los mismos es menor que la remuneración de los recursos escasos. En conclusión, el comercio exterior permite utilizar los recursos abundantes en forma más intensiva.

Michael Porter, creador de la teoría de La Ventaja Competitiva, con su obra “La Ventaja Competitiva de las Naciones”. (Universidad de Harvard 1991). Desde la aparición de la Teoría de la Ventaja Comparativa con A. Smith, afirman que un país estaba en mejor situación en función de la abundancia de un factor de producción, lo que le permitía obtener beneficios del comercio; sin embargo, a pesar de esta ventaja, había países que no han obtenido los beneficios del comercio exterior

Para explicar esta situación se determinó que había “ventajas comparativas naturales o estáticas” y “ventajas comparativas dinámicas”.

La primera: Estáticas, son las que un país tenía por ubicación de factores naturales, como abundancia de mano de obra generalmente barata y la segunda: Dinámicas, requiere de un esfuerzo especial o consiente para aprovechar la ventaja de un país en el Comercio Mundial. Si un país no aprovecha su ventaja, es igual a no tener ningún recurso y no obtendrá beneficio alguno del comercio. Por el contrario, si sobre esta ventaja construye ventajas adicionales, los beneficios obtenidos en el comercio serán superiores. Porter para aclarar esta situación se hizo algunas preguntas ¿cuál es la razón o las razones por las que algunos países triunfan y otros fracasan en la competencia internacional?, ¿Por qué un país se convierte en un centro en el que convergen competidores que triunfan internacionalmente preguntas ¿cuál es la razón o las razones por las que algunos países triunfan y otros fracasan en la competencia internacional?, ¿Por qué un país se convierte

en un centro en el que convergen competidores que triunfan internacionalmente en una industria o en otra?, ¿por qué algunos países son competitivos y otros no? La respuesta fue interesante, a pesar de las diferencias entre los países, se encontró que los países exitosos, mantenían un esfuerzo permanente por incrementar su producción y productividad, basados en políticas de eficiencia y calidad, lo que las conducía a la competitividad o a ser economías competitivas.

Porter elaboró su “Modelo de competitividad”, que consistía en la permanente búsqueda de la eficiencia y la calidad para incrementar la productividad, que conducía hacia la competitividad. Se entiende como Ventaja Competitiva: La capacidad de un país para producir un bien en mejores condiciones de calidad, cantidad, eficiencia y precio, manteniendo e incrementando permanentemente la capacitación, investigación e innovación tecnológica en un ambiente competitivo. Este Modelo no desplaza al otro que se basa en la ventaja comparativa, sino que lo complementa. En consecuencia, la abundancia de factores o de recursos naturales, como soporte para el desarrollo del comercio y posterior desarrollo del País o Región, es la base para construir las Ventajas Competitivas. (Villena, 2006)

2.2.2. Precio internacional y las exportaciones

De acuerdo a León (2010), si la oferta de exportación es elástica 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 OT 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.

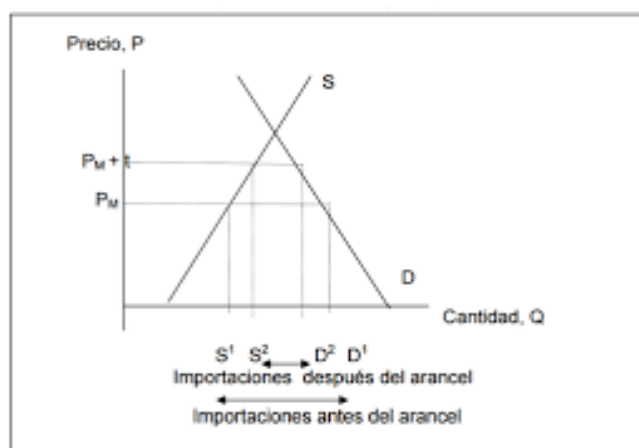


Figura 1 Efecto de la caída de precio internacional sobre las exportaciones tradicionales.

Fuente: Carbaugh (2015)

2.2.3. La 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. Un aumento de la producción extranjera significa un aumento de la demanda extranjera. Por lo tanto, el efecto directo del aumento de la producción extranjera es un aumento de las exportaciones de las demás economías. Esto es a lo que apostó el gobierno mexicano para salir de la crisis. Tal como se muestra en la figura 1.1.

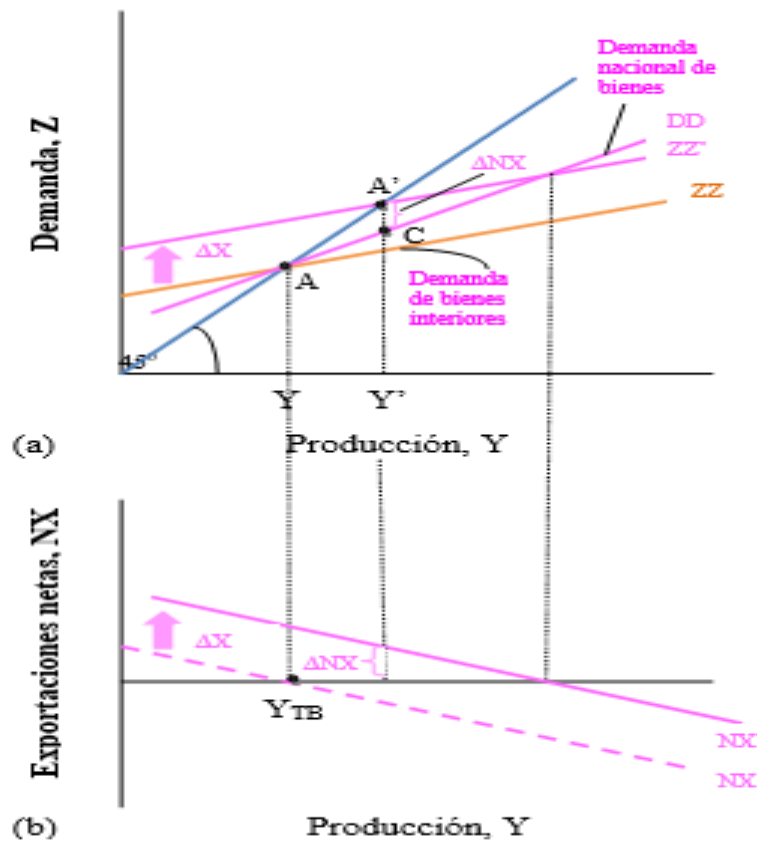


Figura 2 Efectos de un aumento en la demanda extranjera

Fuente: Krugman 2012

El aumento de la producción extranjera provoca un incremento de las exportaciones de bienes interiores, el cual eleva la producción interior y la demanda nacional de bienes a través del multiplicador. Un aumento de la producción extranjera eleva la producción interior y mejora la balanza comercial.

2.2.4. Tipo de cambio real y las exportaciones

Las exportaciones de un país son explicadas fundamentalmente por el tipo de cambio real, 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 mejorara la balanza comercial, si las elasticidades de las exportaciones (ϵ_X) e importaciones (ϵ_M) superan a la unidad. En términos formales:

Cuando ocurre una depreciación del tipo de cambio real los efectos en la balanza comercial requieren un tiempo para que pueda existir una mejora en la balanza comercial. En efecto, cuando el tipo de cambio real aumenta, inicialmente empeora la balanza comercial porque el valor de las importaciones aumenta, dada las exportaciones. Posteriormente el volumen de las exportaciones aumenta y de las importaciones disminuye, por lo que la balanza comercial mejora por encima de la caída inicial. A este fenómeno se le conoce como la curva en forma de “J”, que se muestra en la Figura 1.2. (Lerner, 2001)

El ahorro, la inversión y la balanza comercial En una economía cerrada existe la condición que la inversión es igual al ahorro privado y público. Ahora se verá si es válida también para una economía abierta.

Condición de equilibrio está dado por:

$$Y = C + I + G - IM / \varepsilon + X$$

Si se resta $C + T$ de ambas partes y retomando que el ahorro privado es $S = Y - C - T$ se tiene:

$$S = I + G - T - IM / \varepsilon + X$$

Si se reordena la exportación neta se obtiene:

$$NX = S + T - G - I$$

Establece que en el equilibrio la balanza comercial (NX) debe ser igual al ahorro (privado (S) y público (T-G)) menos la inversión (I). Por lo tanto, un superávit comercial debe corresponder a un exceso del ahorro sobre la inversión y un déficit comercial debe corresponder a un exceso de la inversión sobre el ahorro. Por eso un superávit comercial implica un préstamo neto del país al resto del mundo y un déficit comercial implica un préstamo neto del resto del mundo al país. Esto muestra que no es tan fácil que China

reduzca su superávit comercial con Estados Unidos, ya que al mismo tiempo Estados Unidos tendría que reducir su préstamo, es decir, su endeudamiento. (Economía Abierta)

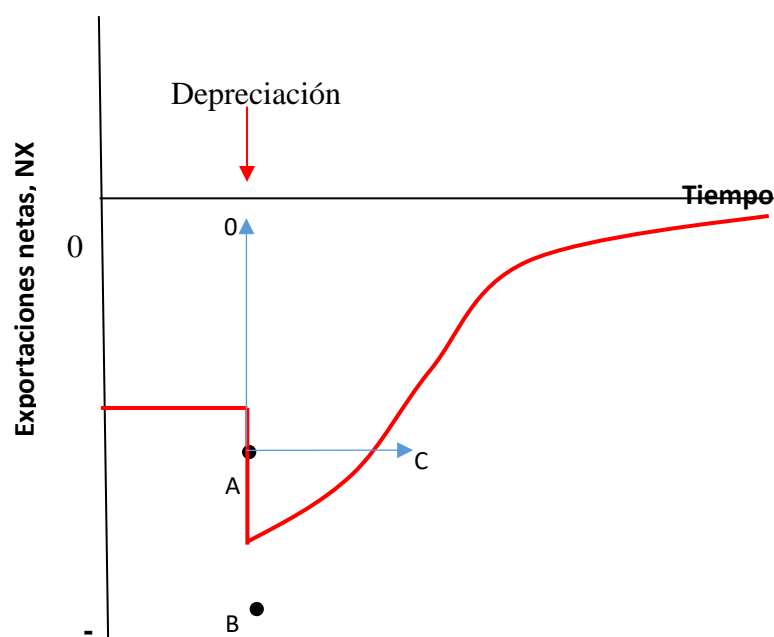


Figura 3 efecto dinámico de una depreciación en la balanza comercial “la curva j”

Fuente: Krugman, Obstfeld & Melitz (2012)

2.2.5. Aumento del nivel de precios de los bienes extranjeros.

Si aumenta el nivel de precios de los bienes externos mejora la competitividad de los productos nacionales, aumentan nuestras exportaciones desplazando la curva de oferta de dólares hacia la derecha y simultáneamente se reduce las importaciones lo implica un desplazamiento de la curva de demanda de dólares hacia la izquierda. Generándose un exceso de oferta de divisas lo que hace caer el precio del dólar.

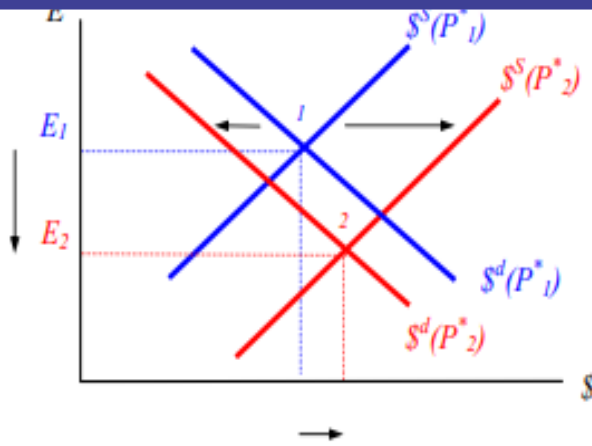


Figura 4. Aumento del nivel de precios de los bienes extranjeros

Fuente: Carbaugh (2015)

2.2.6. Los determinantes de las Exportaciones

Las exportaciones de un país son por definición las importaciones de otro. Por lo tanto, cuando se examine los determinantes de las exportaciones de un país X.

Y^* es el nivel de producción del resto del mundo o simplemente la producción extranjera (los asteriscos se refieren a las variables extranjeras). Un incremento de la producción extranjera provoca un aumento de la demanda extranjera de todos los bienes.

Por lo tanto, se formula lo siguiente:

$$X = X(Y^*, e)$$

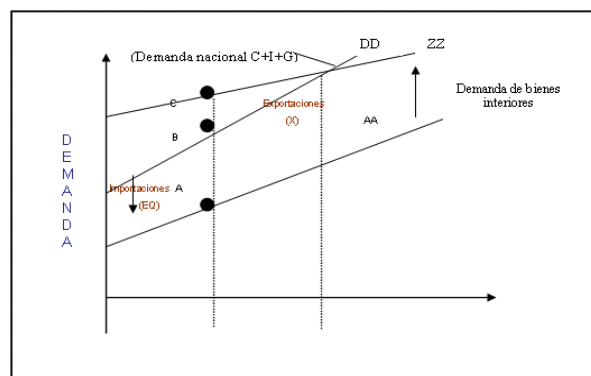


Figura 5 Demanda de bienes interiores y las exportaciones netas

Fuente: Krugman (2012)

2.2.7. Aumentos de las transferencias de los peruanos en resto del mundo hacia el Perú

Un aumento de las transferencias y remesas de dólares de los peruanos que trabajan en el resto del mundo hacia sus familiares que se encuentran en el país incrementa la oferta de dólares. se desplaza la curva de oferta hacia la derecha lo que obliga al Banco Central a comprar dólares para mantener el tipo de cambio.

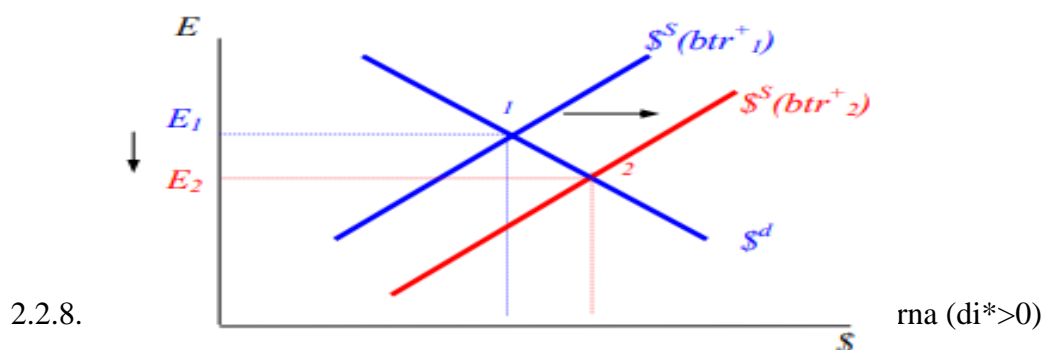


Figura 6 Aumentos de las transferencias de los peruanos en resto del mundo hacia el Perú

Fuente: Appleyard & Field (2003)

La variación de la tasa de interés externa, con precio inicial se eleva la rentabilidad de los bonos en moneda extranjera, lo que induce al público a vender bonos en moneda nacional. Esta venta genera una disminución en el precio de los bonos nacionales e incrementa su rendimiento. Este incremento de la tasa de interés doméstica, a su vez, tiene efectos tanto en el mercado de bienes y como en el mercado monetario.

En el mercado de bienes, el aumento de la tasa de interés, reduce el consumo y la inversión, lo que genera una disminución del nivel de producción demandada. En el mercado monetario, el mayor nivel de la tasa de interés doméstica, reduce la demanda de dinero y genera un exceso de oferta en este mercado. Asimismo, la caída del nivel de producción, en el mercado monetario, origina una reducción de la demanda por dinero, y produce un exceso de oferta en este mercado. Tanto el incremento de la tasa de interés doméstica como la reducción de la producción demandada, genera un exceso de oferta,

que, en un régimen de tipo de cambio fijo, obliga al Banco Central a intervenir para defender la paridad cambiaria contrayendo la cantidad de dinero y perdiendo reservas internacionales.

Asumiendo que la economía se encuentra inicialmente en el punto A, la elevación de la tasa de interés externa desplaza la curva BB hacia arriba, hasta BB1. En el punto de intersección de la nueva BB y la IS (que no varía) existe un exceso de oferta monetaria. Este exceso de oferta induce al Banco Central a intervenir vendiendo bonos externos, contrayendo la oferta monetaria, desplazando la curva LM hasta LM1. El nuevo equilibrio (punto B), en el cual se cruzan nuevamente las curvas IS, LM y BB, se alcanza con un menor nivel de producción demandada, un menor nivel de reservas internacionales y una tasa de interés doméstica más elevada.

El equilibrio inicial se sitúa en el punto A', con una demanda agregada inicial (DA0) y una tasa de interés externa (i_0). Esta curva de demanda agregada, dado un nivel de precios (P_0) determina un nivel de producción demandada igual a Y_0 . El incremento de la tasa de interés externa desplaza la curva de demanda agregada hacia la izquierda, hasta DA1. El nuevo punto de equilibrio, al nivel de precios inicial, se alcanza en el punto B' con un menor nivel de producción demandada, (Y_1).

En consecuencia, un incremento de la tasa de interés externa, ceteris paribus, desplaza la curva de demanda agregada hacia la izquierda.

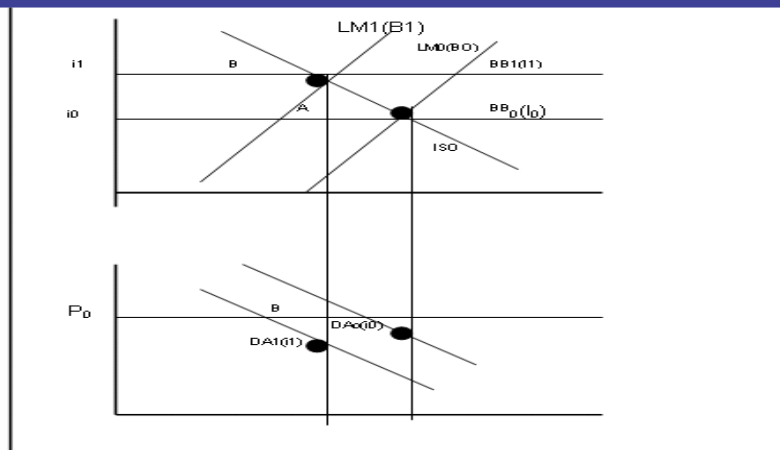


Figura 7 Efectos de un incremento de la tasa de interés externa.

Fuente: Krugman (2012)

2.2.9. Índice de términos de intercambio.

Los términos de intercambio. El índice de Fisher permite reducir el sesgo de sustitución ante cambios en los precios relativos (principal defecto del índice de Laspeyres) o de subestimación de los resultados al asumir que la canasta corriente es la relevante para el periodo base (principal defecto del índice Paasche), al obtenerse del promedio geométrico de los dos índices señalados. Se ha dejado de utilizar una base fija, con lo cual se descarta el problema de que la canasta base deje de ser representativa. Los índices encadenados usan el período previo como base y luego encadenan los resultados obtenidos con los de períodos anteriores. Otros países que ya han empezado a utilizar índices encadenados son Estados Unidos, Nueva Zelanda y Australia. Este índice, al permitir la actualización constante de la canasta de productos, se consideró deseable dadas las características del flujo de exportaciones e importaciones en el Perú. Las exportaciones de Antamina que cambió la composición de las exportaciones de cobre y zinc aumentando la participación de los concentrados en el total exportado (productos de menor precio).

La determinación de la frecuencia del encadenamiento (quinquenal, anual, trimestral o mensual) determina el grado de actualización de la canasta de productos. El cálculo del factor de encadenamiento se determina de la siguiente manera:

$$P_t^F = \sqrt{\frac{\sum P_t q_{t-1}}{\sum P_{t-1} q_{t-1}} \times \frac{\sum P_t q_t}{\sum P_{t-1} q_t}}$$

finalmente, la construcción del índice de precios requiere la multiplicación del factor por el índice del periodo previo. El cálculo del índice para el período t se realiza de la siguiente forma:

$$I_t^F = I_{t-1}^F \times P_t^F$$

Al tener en cuenta esta metodología la variación del índice de precios de las exportaciones en el año 2001 pasa de -7 por ciento con el índice anterior a -5 por ciento con el índice actual; y la variación del índice de precios de las importaciones pasa de -4 por ciento con el índice anterior a -3 por ciento con el índice actual. Con ello, la variación del índice de términos de intercambio pasa de -3 por ciento con el índice anterior a -2 por ciento con el índice actual (BCRP, 2001)

2.2.10. La Ventaja absoluta

El principio de la ventaja absoluta fue formulado por Adam Smith en 1776 en su famoso libro "La riqueza de las naciones" y constituyó el primer paso en la teoría clásica del comercio internacional, posteriormente desarrollada por David Ricardo, Robert Torrens y John Stuart Mill.

Adam Smith defendió el principio de la ventaja absoluta establece que si cada país se especializa en la producción de aquellos bienes en los cuales tiene una ventaja absoluta (es decir, que puede producir de forma más eficiente que otros países) e importa aquellos

otros bienes en los que tuviera una desventaja absoluta (es decir, que existe otro país que produce de forma más eficiente), se producirá una mejora en el bienestar económico de los distintos países. (Smith, 1970)

2.2.11. Ventaja Comparativa

Según David Ricardo su postulado básico es, aunque un país no tenga ventaja absoluta en la producción de ningún bien, es decir, aunque fabrique todos sus productos de forma más cara que en el resto del mundo, le convendrá especializarse en aquellas mercancías para las que su ventaja sea comparativamente mayor o su desventaja comparativamente menor. Esta teoría supone una evolución respecto a la teoría de Adam Smith. Para Ricardo, lo decisivo en el comercio internacional no serían los costes absolutos de producción en cada país, sino los costes relativos. (Smith, 1970).

2.3. MARCO CONCEPTUAL

Exportación: Registro de la venta al exterior de bienes o servicios realizada por una empresa residente dando lugar a una transferencia de la propiedad de los mismos (efectiva o imputada).

Términos de intercambio: Índice que relaciona un índice de precios de exportación con un índice de precios de importación. Refleja el poder adquisitivo de nuestras exportaciones respecto de los productos que importamos del exterior. En el Perú, los términos de intercambio se calculan empleando la fórmula del índice encadenado de Fisher.

Tipo de cambio real: Precio relativo de dos canastas de bienes y servicios. Dependiendo de cuál sea la composición de dicha canasta. Este indicador, comúnmente asociado a la teoría de Paridad de Poder de Compra, refleja la evolución de la competitividad global de la economía. Este indicador de precios relativos da señales

sobre las decisiones de consumo y producción en un país. También puede ser definido por costos, cuando el tipo de cambio nominal es deflactado por un índice de costos.

Tipo de cambio real bilateral: El tipo de cambio real bilateral es un concepto que aproxima la competitividad relativa de dos países. Compara los precios de una misma canasta de bienes en dos países diferentes, para lo cual se requiere expresar ambos precios en una misma moneda.

Oro: Es un metal precioso blando de color amarillo. Su símbolo es Au (del latín aurum, ‘brillante amanecer’). Además, es uno de los metales más utilizados en las joyerías por su composición elemental y su rareza y por ser un metal difícil de encontrar en la naturaleza y en la tierra, abunda más en el interior de las montañas. Es un elemento que se crea gracias a las condiciones extremas en el núcleo colapsante de las supernovas. Cuando la reacción de una fusión nuclear cesa, las capas superiores de la estrella se desploman sobre el núcleo estelar, comprimiendo y calentando la materia hasta el punto de que los núcleos más ligeros, como por ejemplo el hierro, se fusionan para dar lugar a los metales más pesados.

Cobre: El cobre es un elemento químico que pertenece al grupo de los metales y cuyo número atómico es 29. Este metal de transición (por el lugar que ocupa en la tabla periódica de los elementos) se caracteriza por su brillo y su tonalidad rojiza.

Precio: Precio, del latín pretium, es el valor monetario que se le asigna a algo. Todos los productos y servicios que se ofrecen en el mercado tienen un precio, que es el dinero que el comprador o cliente debe abonar para concretar la operación.

2.3.1 Hechos Estilizados

En esta sección se presenta los hechos estilizados del modelo de exportaciones de oro y cobre en el Perú.

2.3.2 Minería Informal

En el Perú hay 500,000 mineros informales. Para poder formalizar, según las normas actuales, el Minero informal peruano requiere por lo menos 1,200 días de trámite y solo para que el estado reconozca, sin ningún derecho sobre el subsuelo.

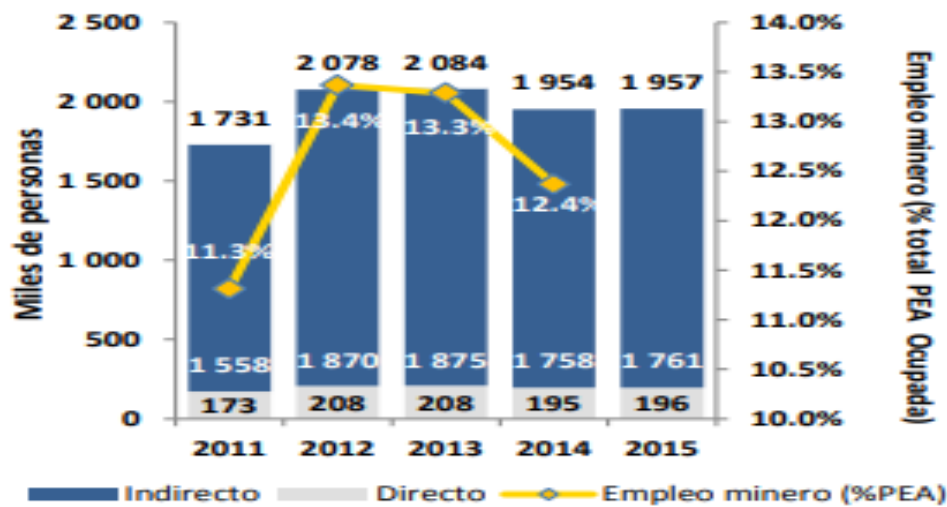
Con una mayor formalización en el sector el país podría crecer - 10% al año. Según el economista (**Hernando de Soto**) también indicó que se tiene que revisar los trámites que piden a los mineros para formalizarse.

2.3.3 Importancia del Oro

La minería tiene una importante presencia en la inversión, las exportaciones, los tributos, el empleo y otras variables económicas importantes. La inversión minera pasó de US\$ 1,146 millones en el 2001 hasta US\$ 7,525 millones en el 2015, lo cual representa un incremento de 400%, motivado principalmente por la culminación de la inversión de importantes proyectos mineros. Conflictos sociales y nivel de empleo de la economía peruana.

La minería también tiene una importante presencia en el mercado de trabajo peruano. Al respecto, según un estudio de Ángeles, Palomino, Pastor y Pérez (2012), por cada empleo generado en la minería, se crean nueve empleos adicionales en el resto de la economía, sin embargo, de acuerdo a Glave y Kuramoto (2002), esta cifra es modesta comparada con los quince puestos adicionales que genera la minería en EE.UU.

Ilustración 1 Número de Empleos generados por la Actividad Minera



Fuente: Osinergmin

2.3.4. Reserva de valor

Para Peter Bernholz, especialista en Historia Monetaria y Profesor Emérito del Centro de Economía y Negocios de Basilea, Suiza: “el oro es el único bien que a lo largo de la historia siempre ha sido capaz de compensar al menos el impacto de la inflación”. En 2014 el Banco Central de Suiza, un país no minero, atesoraba en sus bóvedas mil cuarenta toneladas de oro (unas diez veces la producción anual de oro en Perú), cosa muy distinta a la de nuestro BCR.

Al cierre de marzo del año pasado los activos internacionales de reserva (AIR) del BCR se distribuían de la siguiente manera: 67% ciento invertidos en valores; 28% en depósitos y solo 5% en oro y otros activos, un asunto incomprensible pues el metal mantiene una tendencia al alza: en 2008, por ejemplo, cotizaba a US\$ 600 la onza y cinco años después bordeaba los US\$ 1,600.

Los expertos señalan que es un seguro inclusive ante el desplome del sistema financiero; un activo para diversificar inversiones, y que posee alta liquidez. Para el Bundesbank “en casos de crisis, el oro puede utilizarse como garantía o venderse donde

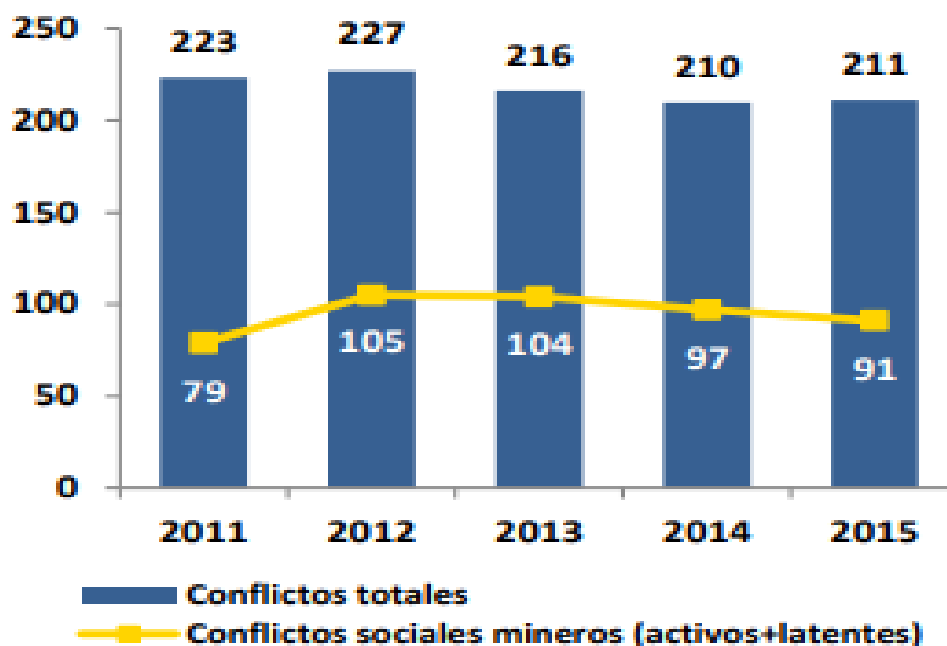
es custodiado sin necesidad de transportarlo”. El Banco de Inglaterra señala que al no ser obligación de nadie, no puede ser congelado, rechazado o impagado, a diferencia del papel moneda.

Aquel Banco Central sudamericano que apueste por atesorar oro como hicieron Suiza y otros países, hará la economía de su país la más sólida, sostenible y resiliente de la región. A nuestro BCR se le pasó el tren.

2.3.5 Conflicto social

Con respecto a la evolución de los conflictos sociales del sector minero (conflictos activos y latentes) para el periodo del 2011 al 2015, se observa que éstos han disminuido lentamente desde el 2012, año en que se dieron 105 conflictos. Asimismo, para este año las regiones que presentaron mayor incidencia de conflictos sociales activos fueron Áncash, Puno, Apurímac y Cajamarca.

Ilustración 2 Conflictos Sociales



Fuente: defensoría del pueblo

Se aprecia una relación inversa entre la tasa de crecimiento de la inversión minera y el número de conflictos mineros, es decir, el número de conflictos podría estar generando un entorno menos atractivo de la inversión minera

2.4. hipótesis de la investigación

2.4.1. hipótesis general

Los factores que determinan las exportaciones de oro y cobre peruano son el ingreso externo, el precio internacional, el tipo de cambio real y términos de intercambio.

2.4.2 hipótesis específicas

- Durante el periodo 2003 y 2018 las exportaciones de cobre y oro peruano han tendido crecimiento positivo, influenciada por la estabilidad y crecimiento del factor externo.

- Los determinantes de las exportaciones de oro y cobre peruano son el ingreso 604 externo, el precio internacional, el tipo de cambio real y términos de intercambio.

CAPÍTULO III

III. MATERIALES Y MÉTODOS

Para realizar una explicación adecuada sobre los determinantes de exportaciones de oro y cobre en el Perú, se utilizará información estadística de las principales variables macroeconómicas obtenidas de instituciones oficiales como por ejemplo Banco Central de Reserva del Perú.

3.1. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN:

Con el propósito de responder a las preguntas de investigación planteadas y cumplir con los objetivos del estudio, el investigador debe seleccionar o desarrollar un diseño de investigación específico. Cuando se establecen y formulan hipótesis, los diseños sirven también para someterlas a prueba. Los diseños cuantitativos pueden ser experimentales o no experimentales.

3.1.1. tipo de investigación:

- La presente investigación es de enfoque cuantitativo, cualitativo e hipotética y aplicativo correlacional multivariada.
- Cuantitativo por que Utiliza la recolección y análisis de los datos para afinar las preguntas de investigación o revelar nuevas interrogantes en el proceso de interpretación.
- Investigación no Experimental: En ella no hay manipulación de variables:
 - Investigación descriptiva
 - Investigación ex post facto
 - Investigación histórica
 - Investigación documental

Investigación cualitativa

- El tipo de investigación es no experimental, lo cual se subdivide en diseños transversales y diseños longitudinales y en ciertas situaciones se convierten en estudios cualitativos
- La investigación no experimental también se conoce como investigación ex post-facto (los hechos y variables ya ocurrieron), y observa variables y relaciones entre éstas en su contexto natural.

3.1.2. método analítico:

Es la desarticulando en varias partes para así determinar las causas. Se comienza con la observación de un fenómeno económico tal como el crecimiento económico sin reducir la pobreza, luego se pasa a la descripción o examen crítico del objeto de interés. Y para poder examinarlo adecuadamente hay que descomponerlo en sus partes, para posteriormente explicar y de ser necesario hacer comparaciones, buscar analogías o discrepancias con otros hechos o fenómenos. Para finalmente modelar con la metodología Econométrica. **(Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2010)**

3.2. TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Para realizar una explicación adecuada sobre análisis histórico de los determinantes de la oferta de exportaciones oro y cobre, se utilizó información estadística de las principales variables macroeconómicas obtenidas de instituciones oficiales.

La información estadística que se utilizó el presente trabajo de investigación bibliográfica referente a los temas de investigación se obtiene de instituciones gubernamentales como:

- Banco Central de Reserva del Perú (BCRP)

- Reserva Federal de los Estados Unidos (FED)
- Estadísticas de Comercio Exterior para el Desarrollo Internacional (TRADE MAP)
- Estadísticas de Ministerio de Energía y Minas (MINEM)

3.3. POBLACIÓN Y MUESTRA

La población del presente estudio está conformada por las variables del modelo de determinantes de la oferta de exportaciones de oro y cobre peruano. La muestra de estudio está representada con frecuencia mensual de enero 2003 hasta marzo del 2018 (T=183 observaciones).

3.4. METODOLOGÍA

3.4.1. Modelo

Para el cumplimiento de los objetivos propuestos se ha basado en el modelo de oferta de exportaciones dentro el comercio internacional. La modelo se presenta en la siguiente ecuación

$$XORO_t = f(YE_t, PORO_t, TCR_t, TI_t) + u_t \quad (1)$$

$$(+)(+)(+)(+)(+)$$

Dónde:

$XORO_t$: Valor de las exportaciones de Oro, medido en millón de dólares en el periodo t;

YE_t : Nivel de ingreso internacional de los principales socios comerciales del Perú en el periodo t;

$PORO_t$: Cotización internacional del precio de oro del mercado Londo en el periodo t;

TCR_t : Es el tipo de cambio real multilateral del Perú en el periodo t;

TI_t : son los términos de intercambio del Perú en el periodo t;

u_t : error estocástico

Por hipótesis se espera que las variables tengan relación positiva. Para el caso de la exportación de cobre (XCOBRE), se utilizó las mismas variables a excepción de la cotización internacional que, en este caso, es para el cobre.

Con la finalidad de entrar las elasticidades se ha homogenizado las variables en doble logaritmos. El modelo econométrico a estimar es la siguiente.

Luego el modelo de estimación será en doble logarítmica (log-log).

$$LXORO_t = \beta_0 + \beta_1 LYE_t + \beta_2 LPORO_t + \beta_3 LTCR_t + \beta_4 LTI_t + u_t \quad (2)$$

$$LXCOBRE_t = \beta_0 + \beta_1 LYE_t + \beta_2 LPCOBRE_t + \beta_3 LTCR_t + \beta_4 LTI_t + u_t \quad (3)$$

Dónde: β_i ($i = 0, 1, \dots, 5$) son estimadores del modelo, μ_t es la variable aleatoria, se distribuye con media cero y varianza constante $\mu_t \sim (0, \sigma^2)$.

3.4.2. Técnicas de estimación

La estimación se realizó con econometría de series de tiempo desde la relación de largo plazo, cointegración de Johansen y Modelos de Corrección de Errores, debido a las variables que componen el modelo son integradas de primer orden $I(1)$ ¹. Para seguir el proceso de estimación de cointegración de Johansen y Modelo de Corrección de Errores, se realizó análisis de estacionariedad univariado de las variables del modelo de exportaciones de oro y cobre.

¹ Las variables que conformaron el modelo tienen raíz unitaria, es decir estacionarios en primeras diferencias.

3.4.2.1. Análisis de raíz unitaria

Estacionariedad se define cuando la media, varianza y covarianza de las series no varían en el tiempo, en nuestro caso la definición será estacionariedad débil o de segundo orden.

Las pruebas formales para testear la estacionariedad son Dickey-Fuller Aumentada (ADF), Phillips Perron (PP) y Kwiatkowski, Phillips, Schmidt y Shin (KPSS).

La Prueba de Dickey – Fuller Aumentado (ADF) es método formal que permite testear la estacionariedad de una serie y supone que el proceso ε_t es ruido blanco. Este test considera que la serie de tiempo es un proceso AR(p):

$$y_t = \mu + \beta_1 y_{t-1} + \beta_2 y_{t-2} + \dots + \beta_p y_{t-p} + \varepsilon_t \quad (4)$$

Si restamos el término $\beta_p y_{t-p}$ tenemos lo siguiente: Modelo con tendencia y componente determinístico (C y T),

$$\Delta Y_t = \mu + b_t + \gamma Y_{t-1} + \sum_{i=2}^p \theta_i \Delta Y_{t-i+1} + \varepsilon_t \quad (5)$$

Para el caso de modelo sin componente determinístico (None),

$$\Delta Y_t = \gamma Y_{t-1} + \sum_{i=2}^p \theta_i \Delta Y_{t-i+1} + \varepsilon_t \quad (6)$$

y para el caso del modelo con intercepto sin componente determinístico (C)

$$\Delta Y_t = \mu + \gamma Y_{t-1} + \sum_{i=2}^p \theta_i \Delta Y_{t-i+1} + \varepsilon_t \quad (7)$$

$$\text{Dónde: } \gamma = -\left[1 - \sum_{i=1}^p a_i\right] \text{ y } \theta = \sum_{j=1}^p a_j \quad (8)$$

En el análisis se realizó con las tres ecuaciones (6), (7) y (8) respectivamente; el parámetro de interés en las tres ecuaciones es γ .

La ADF es un número negativo. Mientras más negativo sea el estadístico ADF, más fuerte es el rechazo de la hipótesis nula sobre la existencia de una Raíz Unitaria o no estacionariedad.

a. Planteamiento de hipótesis

$H_0 : \gamma = 0$ La serie es no estacionaria (Tiene una raíz unitaria)

$H_1 : \gamma \neq 0$ La serie es estacionaria

b. Estadística para la prueba

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

c. Regla de decisión

Si $|t^*| \leq |\text{Valor}_{\text{critico}}_{ADF}|$ se rechaza la H_0 . Serie estacionaria

Si $|t^*| > |\text{Valor}_{\text{critico}}_{ADF}|$ se acepta la H_0 . Serie no estacionaria

Otro de los test a ser utilizado es el Phillip-Perron (PP) es una generalización de los procedimientos de Dickey-Fuller, pero a diferencia de este, permite la existencia de autocorrelación y heterocedasticidad en el término error. Al igual que la prueba Dickey-Fuller, la de Phillips-Perron también tiene tres procesos generadores de datos: Modelo sin componente determinístico, modelo con intercepto y modelo con intercepto y tendencia, sin embargo, no tiene la parte aumentada. Es una solución no paramétrica, es decir, no

sigue ninguna distribución. De esta forma se obtiene unos nuevos estadísticos $Z(\tau)$, $Z(\tau_\mu)$

y $Z(\tau_r)$.

La hipótesis nula en la prueba de Phillip-Perron la serie económica tiene raíz unitaria; es decir, la serie es no estacionaria.

Finalmente, el test de Kwiatkowski, Phillips, Schmidt y Shin (KPSS) difiere de los test de (ADF y PP) en la que y_t se supone es estacionaria (en tendencia) bajo la hipótesis nula. El estadístico KPSS está basado en los residuales de la regresión MCO de y_t sobre la variable exógena x_t . Al igual que la Prueba de Phillips-Perron, el test KPSS admite que los errores pueden estar auto correlacionados y pueden ser heterocedásticos. Tiene solo dos procesos generadores de datos: modelo con intercepto, y modelo con intercepto y tendencia.

3.4.3. Estimación por metodología de cointegración multivariada de Johansen.

Según Johansen la mayor parte de las series temporales son no estacionarias y las técnicas convencionales de regresión basadas en datos no estacionarios tienden a producir resultados espurios, sin embargo, las series no estacionarias pueden estar cointegradas si existe alguna combinación lineal de las series llega a ser estacionaria. Es decir, la serie puede deambular, pero en el largo plazo hay fuerzas económicas que tienden a empujarlas a un equilibrio. Por lo tanto, las series cointegradas no se separarán muy lejos unas de otras debido a que están enlazadas en el largo plazo.

Siguiendo la metodología, Johansen y Juselius (1990) considera un modelo VAR.

Especificación del modelo VAR

Siguiendo a Johansen y Juselius (1990) consideremos un modelo VAR

$$X_t = \Pi_1 X_{t-1} + \Pi_2 X_{t-2} + \dots + \Pi_p X_{t-p} + \Phi D_t + u + \varepsilon_t \quad t = 1, 2, \dots, T \quad (9)$$

$$\varepsilon_t \sim IIN(0, \Lambda)$$

Dónde:

ε_t : Es un vector de variables aleatorias idéntica e independiente distribuida, con media nula, varianzas y covarianza Λ ;

β : Es un vector de columna de orden $K \times 1$, donde k es el número de variables del modelo, en este caso $[LXORO, LYE, LPORO, LTCR, LTI]^T$ y $[LXCOBRE, LYE, LPCOBRE, LTCR, LTI]^T$ respectivamente;

u : es el vector de orden $K \times 1$ de dos constantes o intercepto. D_t : Son variables

Dummies estacionales;

$\Pi_1, \Pi_2 \dots \Pi_p$: son las matrices de coeficientes.

Para la estimación de VAR se partió de la elección de variables estacionarias a incluir en el modelo, luego es necesario decidir la longitud del rezago p . La introducción de demasiados términos rezagados consumirá muchos grados de libertad, además de la posible aparición de la multicolinealidad. Contrariamente muy pocos rezagos en el modelo provocan errores de especificación (Gujarati, 785) para la especificación de la longitud del rezago se utilizó criterios de información y se elegirá el retardo p que minimice los valores de estos criterios.

– Criterio de información de Akaike

$$AIC(p) = \ln \left| \tilde{\Sigma}_\varepsilon(p) \right| + \frac{2pK^2}{T} \quad (10)$$

– Criterio de información de Hannan y Quinn:

$$HQIC(p) = \ln \left| \tilde{\Sigma}_\varepsilon(p) \right| + \frac{2 \ln \ln T}{T} pK^2 \quad (11)$$

– Criterio de información de Schwarz Bayesian:

$$SBIC(p) = \ln|\hat{\Sigma}_\varepsilon(p)| + \frac{\ln T}{T} pK^2 \quad (12)$$

Dónde:

p : es el orden del VAR o longitud de rezago,

$\hat{\Sigma}_\varepsilon$: es la matriz de varianza y covarianza estimada del error,

K : es el número de ecuaciones del VAR

T : es el número de observaciones del modelo.

Después de determinar el orden p del VAR, las ecuaciones que forman parte del modelo pueden ser estimadas a través de MCO² o del método de máxima verosimilitud.

Posteriormente, es necesario realizar pruebas estadísticas que verifiquen la validez del modelo estimado. Para tal efecto se realizan los siguientes test:

1. Prueba del Multiplicador de Lagrange: permite contrastar la existencia de la autocorrelación de los residuos,
2. Prueba de Normalidad de los Residuos: permite conocer si los residuos de los modelos siguen una distribución normal,
3. Prueba de Heterocedasticidad de White: permite verificar que los residuos son homocedásticos.

El criterio de decisión para las tres pruebas es: si la probabilidad asintótica $p > 0.05$, entonces se acepta la ausencia de autocorrelación, la normalidad y la homocedasticidad en los residuos, respectivamente, realizada esta prueba se seguirá con el Modelo de Corrección Errores Matricial (MEC VEC).

² Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO)

3.4.4. Estimación por Modelo de Corrección de Errores (VEC)

Siguiendo la metodología de Johansen vamos a reformular el VAR en un Vector de Corrección de Errores (VEC).

En general las variables macroeconómicas son variables no estacionarias, por lo que se expresan en primeras diferencias:

$$\Delta = 1 - L \quad (12)$$

Donde L: operador de retardos

$$\Delta X_t = \Gamma_1 X_{t-1} + \Gamma_2 \Delta X_{t-2} + \dots + \Gamma_p \Delta X_{t-p} + X_{t-1} + \Phi D_t + u + \varepsilon_t \quad (13)$$

Modelo de Corrección de errores matricial (MCE VEC)

$$\Delta X_t = u + \Phi D_t + \sum_{i=1}^T \Gamma_i X_{t-i} + \Pi X_{t-p} + \varepsilon_t \quad (14)$$

Dónde:

$$\Gamma_1 = -I + \Pi_1 + \Pi_2 + \dots + \Pi_i \quad (15)$$

$$\Pi_1 = -I + \Pi_1 + \Pi_2 + \dots + \Pi_p \quad (16)$$

Reescribiendo el modelo

$$\Delta X_t = u + \alpha \beta' X_{t-1} + \Gamma_1 X_{t-i} + \Phi D_t + \varepsilon_t \quad \text{Dónde: } \Pi = \alpha \beta' \quad (17)$$

$\Pi = \alpha \beta'$, son matrices de rango completo, la β recoge las r relaciones de cointegración y la matriz α la velocidad de ajuste de cada variable para recuperar la posición de equilibrio de largo plazo cuando se produzcan desviaciones de dichas variables.

La matriz Π , contiene información sobre la relación de largo plazo entre las variables, llamándose también matriz de impactos.

El propósito de la metodología de Johansen es determinar, si la matriz de Π contiene información acerca de las relaciones de largo plazo entre las variables en el vector de datos, en el que hay tres posibles casos.

- Rango (Π)= k ; k es número de variables, si rango de $\Pi = k$, es decir la matriz de Π tiene rango completo indicando que el proceso multivalente es estacionario, si este es el caso no hay integración.
- Rango (Π)= 0 , es una matriz nula y la ecuación (14) corresponde a un VAR en primeras diferencias no existe ninguna combinación lineal de variables estacionarias que fueran $I(0)$ por consiguiente no existe una relación de cointegración.
- Rango (Π)= $r < k$; r es la relación de cointegración lo que indica que hay k x matrices α y β tal que $\Pi = \alpha\beta'$; donde β es (son) el (los) vector(es) de cointegración y α es una medida de importancia relativa de cada variable en la combinación cointegrante en cada ecuación. estas ponderaciones pueden recibir una interpretación económica en términos de velocidad de ajuste frente a los desequilibrios expresados como desviaciones respecto a las relaciones de largo plazo determinadas por los vectores cointegrantes.

La metodología de Johansen estima parámetros de $\alpha, \beta, \Gamma_1, \Gamma_2, \dots, \Gamma_{p-1}, \Lambda, \Phi$ utilizando el método de máxima verosimilitud³.

Pruebas de cointegración de Johansen

³ Para mayor información Revisar Johansen y Juselius (1990)

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

Bajo hipótesis $H_0 : \Pi = \alpha\beta'$, el vector de cointegración β puede ser estimado como vector de eigenvalues (valor propio)

$$\lambda_{Traza}(r) = -T \sum_{i=r+1}^k (1 - \ln \lambda_i) \quad (18)$$

$$\lambda(r^{Max}) = -T \ln(1 - \lambda_i) \quad (19)$$

Hipótesis de prueba:

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

$H_0 : r = 1$ Existe un vector de cointegración

Reglas de decisión

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

Se acepta H_0 cuando el valor estadístico traza o el máximo valor propio sea menor que el valor crítico seleccionado.

Si hubiera un segundo vector de cointegración las hipótesis serían como sigue:

$H_0 : r \leq 1$ Cuando más existe un vector de cointegración

$H_0 : r = 2$ Existe más de un vector de cointegración

Si los valores de los estadísticos de la traza y el máximo valor propio son mayores que los valores críticos aun determinado nivel de confianza, entonces se rechaza la hipótesis nula de no cointegración; es decir las series económicas están cointegradas y, por tanto, es posible formular un Modelo de Corrección de Errores.

Finalmente cumpliendo los anteriores se procedió a realizar la inferencia estadística, como prueba de significancia individual (T de Studet), Prueba de significancia global (F de Fisher), además Coeficiente de correlación R^2 , Autocorrelación, Normalidad de Errores y Heterocedasticidad

CAPÍTULO IV

IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES

4.1. Descripción de las variables de exportación oro y cobre peruano

4.1.1. Demanda mundial de oro y cobre

La demanda mundial de oro y cobre, ha crecido durante los últimos 12 años. Según la información de TRADEMAP, el oro ha tenido un crecimiento promedio anual de 12.83% y el cobre en 5.05%. Asimismo, el valor de la demanda mundial de ambos productos representó para el 2018, en 352061.22 millones de dólares americanos (82% representa el oro).

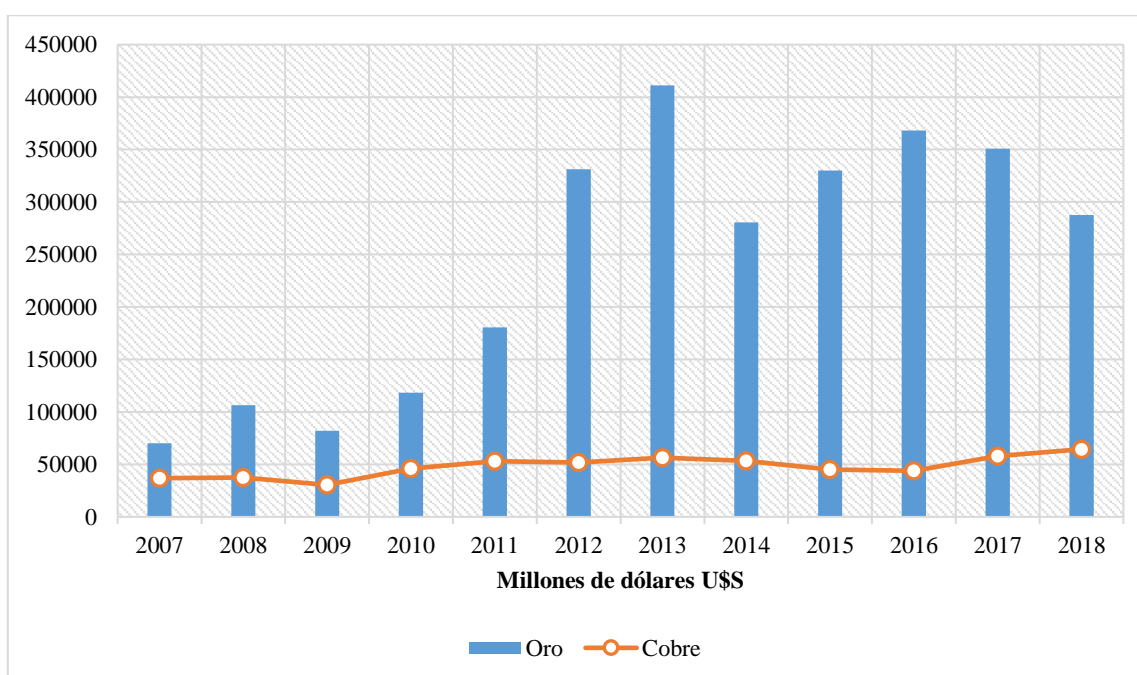


Figura 8. Demanda mundial de oro y cobre, millones de dólares americanos
Fuente: TRADEMAP

Los principales países de importadores de para el 2018 fueron China (19%), Suiza (18%), India (9%) y Reino Unido (7%). Cabe desatacar, que Suiza ha evolucionado más en la última década pasando el valor de importaciones de 110.4 del 2007 a 63,321.2 millones dólares americanos.

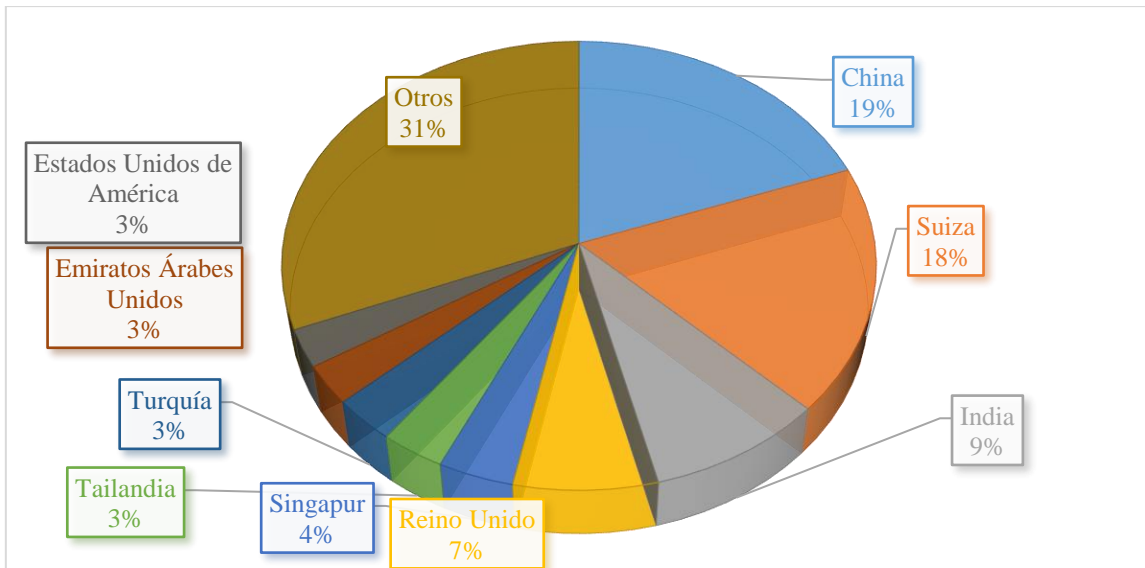


Figura 9. Principales países importadores de oro a nivel mundial
Fuente: TRADEMAP

En el caso de cobre, China lidera la demanda mundial de cobre con más del 50%, seguida de Japón (15%), Corea del Sur (6%), España (6%) e India (4%). Durante los últimos 12 años, China ha tenido mayor evolución pasando de 2007 de 8,832.7 a 32,727.6 millones de dólares al 2018.

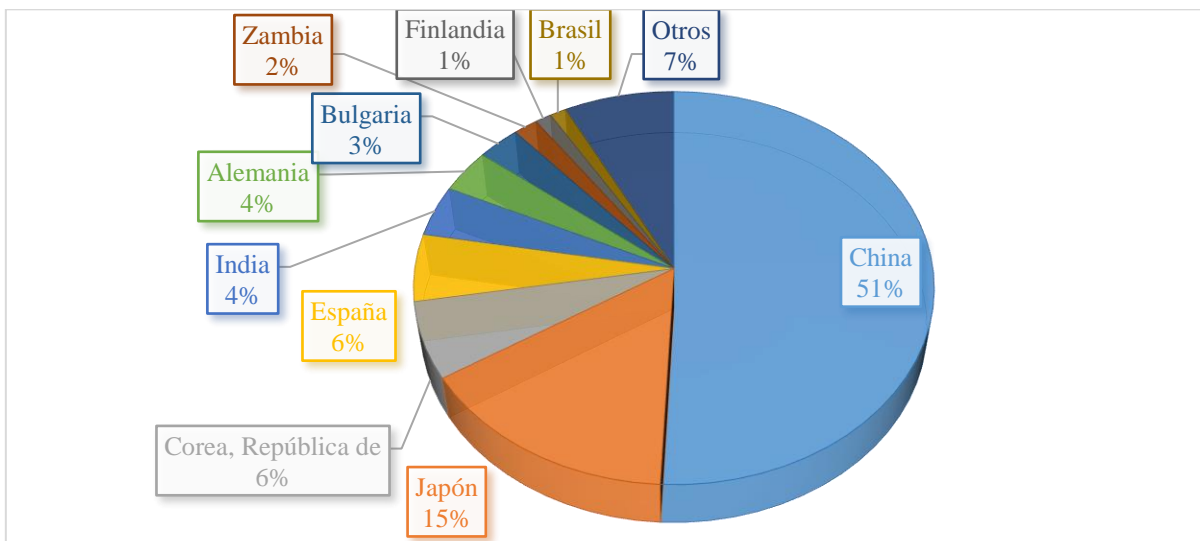


Figura 10. Principales países importadores de cobre a nivel mundial
Fuente: TRADEMAP

4.1.2. Oferta de exportaciones de oro y cobre peruano

El Perú es el noveno país exportadores de oro a cifras del 2018, con 8,239 millones de dólares americanos y, es segundo país exportador de cobre después de Chile, con 14,925 millones de U\$S.

La Figura 11 muestra la evolución de la oferta de exportaciones de oro y cobre peruano, ambos productos han tenido evolución positiva, gracias a los precios internacionales y producción nacional. Sin embargo, a partir del 2012 esta evolución fue decreciente, también explicado por los precios internacionales y demás determinantes. Posteriormente se recupera partir del 2016, sobre todo este se dio para el caso de cobre.

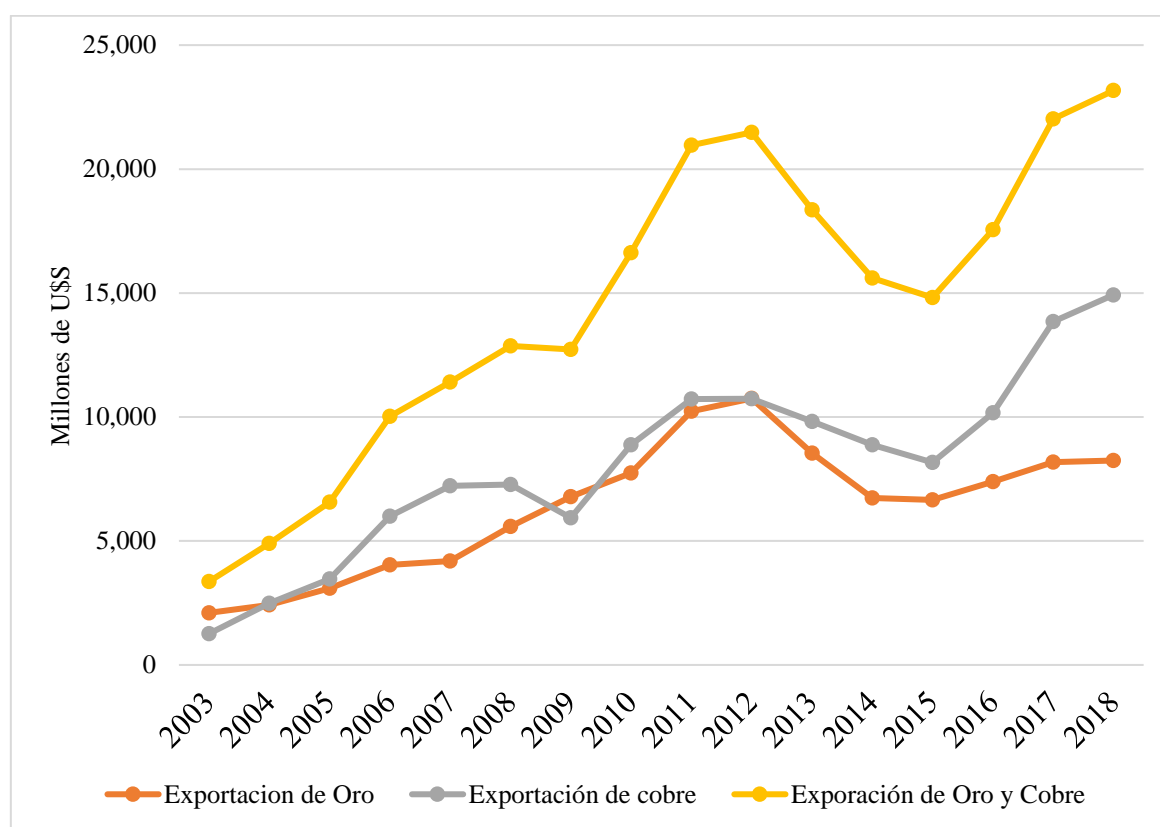


Figura 11. Evolución de la exportación de oro y cobre, en millones de dólares americanos

Fuente: BCRP

La importancia de la exportación de oro en términos macroeconómicos fue el incremento del Producto Bruto Interno. Durante los últimos 16 años, estos representaron

5.7% del PBI en 2003, lo cual llegó a representar para el 2018 a 10.3%. De la misma forma, aumento en 10 puntos porcentuales en las exportaciones totales; este paso de 37% al 47.3%, con lo cual se elevó las exportaciones. Finalmente, representó más de 65% de las exportaciones tradicionales

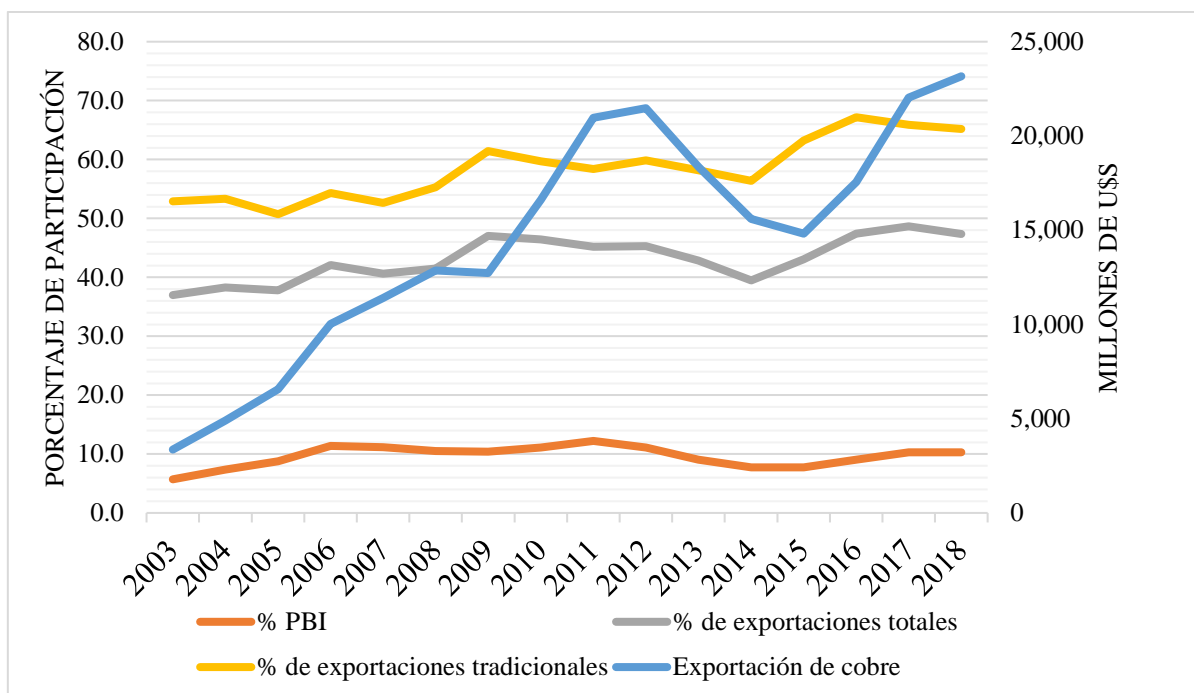


Figura 12. Evolución de la exportación de oro y cobre, en millones de dólares americanos

Fuente: BCRP

Los principales países de destino de exportaciones de oro peruano a finales del 2018 fue Suiza (33%), Estados Unidos de América (25%) e India (20%) (véase figura 12). De hecho, para el ultimo años, el primer país de exportación de oro peruano es india. Y es el país que más ha evolucionada en la demanda de oro peruano, ya que este en el 2003 tenía cero participaciones. En esos años Reino Unido, Suiza y Estados Unidos fueron los países que más demanda el producto peruano.

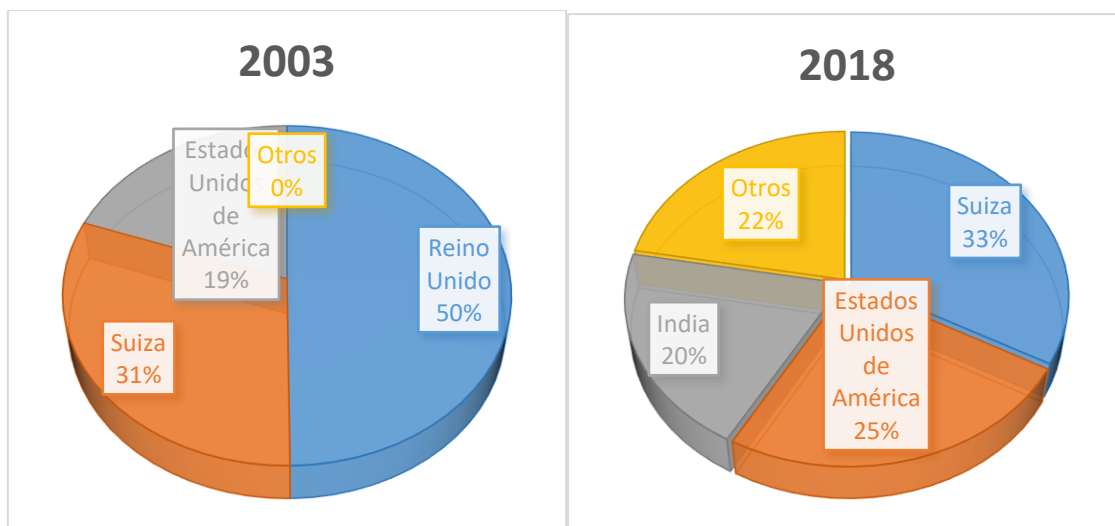


Figura 13. Principales países de destino de la exportación de oro peruano
Fuente: TRADEMAP

La Figura 13 muestra la evolución anual de destino de exportaciones de oro, en millones de dólares. El principal país importador fue Suiza, durante más de una década, sin embargo, su participación ha ido disminuyendo a partir del 2013. Para el año 2018, India es el principal importador de oro peruano.

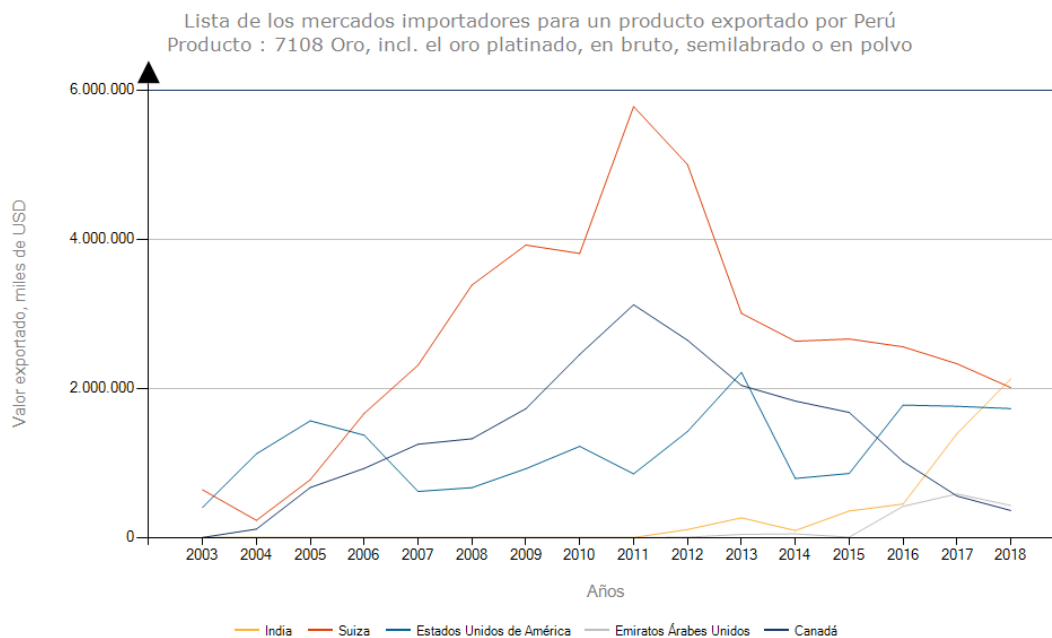


Figura 14. Principales países de destino de la exportación de oro peruano
Fuente: TRADEMAP

Con respecto al Cobre, China es el principal país importador con una participación del 60% para 2018 y, fue el país que más evoluciono como país de

destino. ya que, en el 2003, representaba solo el 38% y, en la actualidad el producto de exportación sigue en crecimiento.

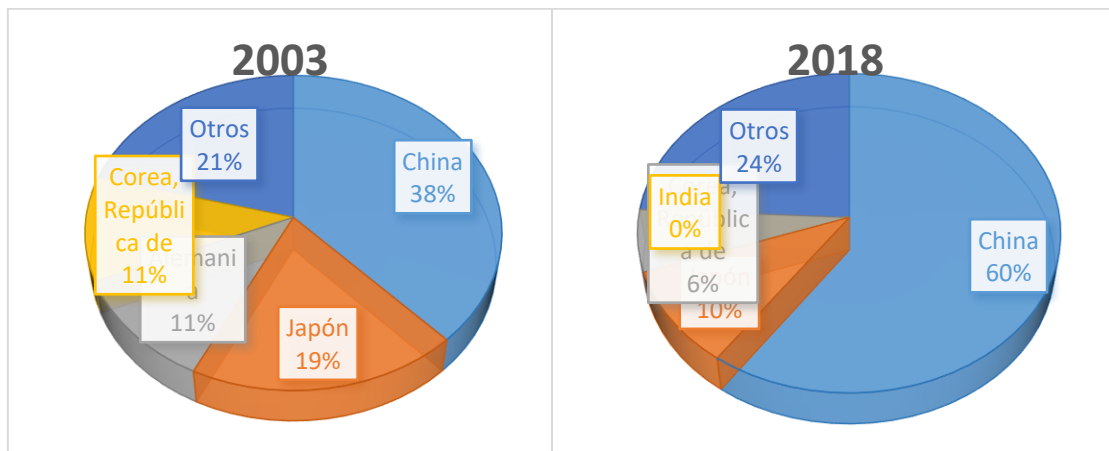


Figura 15. Principales países de destino de la exportación de cobre peruano
Fuente: TRADEMAP

4.1.3. Cotización internacional del oro y cobre

La Figura 15 muestra las cotizaciones internacionales del precio de oro y cobre, registradas por Bolsa de Londom. Para el caso de oro, se ha registrado crecimiento a partir 2003 hasta finales del 2013, llegando a representar 1669 dólares americanos por onzas troy. Este ha tenido efecto en el valor de las exportaciones, asimismo en las cantidades de exportaciones de la materia prima. Sin embargo, a partir del 2013 el precio mundial ha disminuido y, con ello el crecimiento del producto bruto interno.

En el caso del cobre, se ha tenido un comportamiento similar, sin embargo, ha tenido caída en el 2009, crisis financiera internacional. La cotización máxima que se llegó con el cobre fue también en el año 2012 con 400.19 dólares americanos por libra.

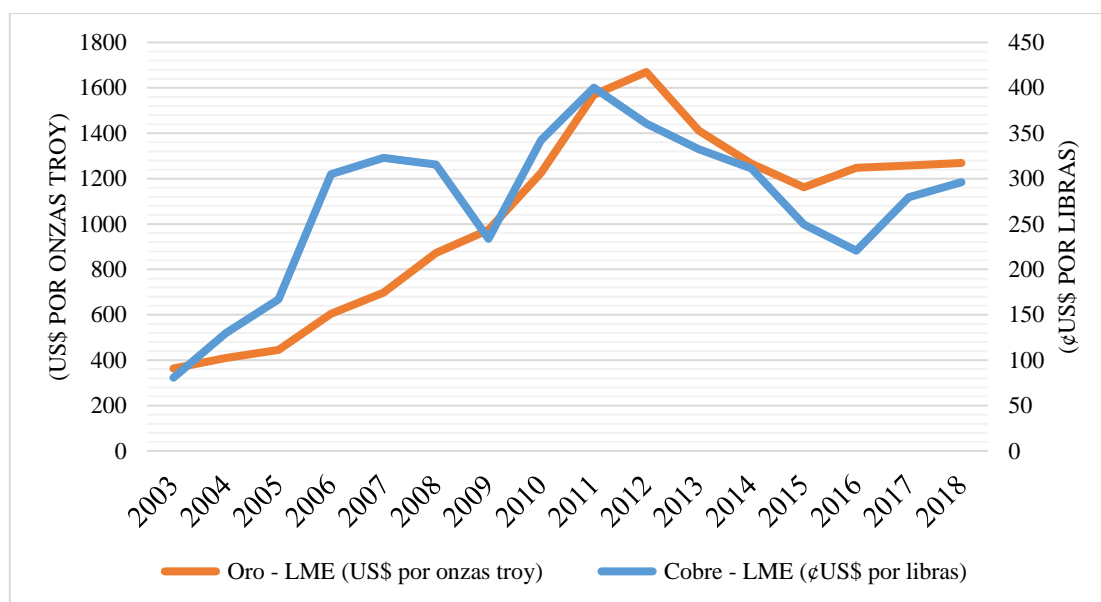


Figura 16. Evolución de cotización internacional de oro y cobre

Fuente: Bolsa de London

4.1.4. El ingreso externo

La Figura 16 muestra la renta interna de Suiza, principal país de destino de exportación de oro. Como se puede observar este ha tenido crecimiento positivo, a lo largo de la muestra. Este comportamiento es coherente con el nivel de exportación de oro peruano, que es determinante de la misma.

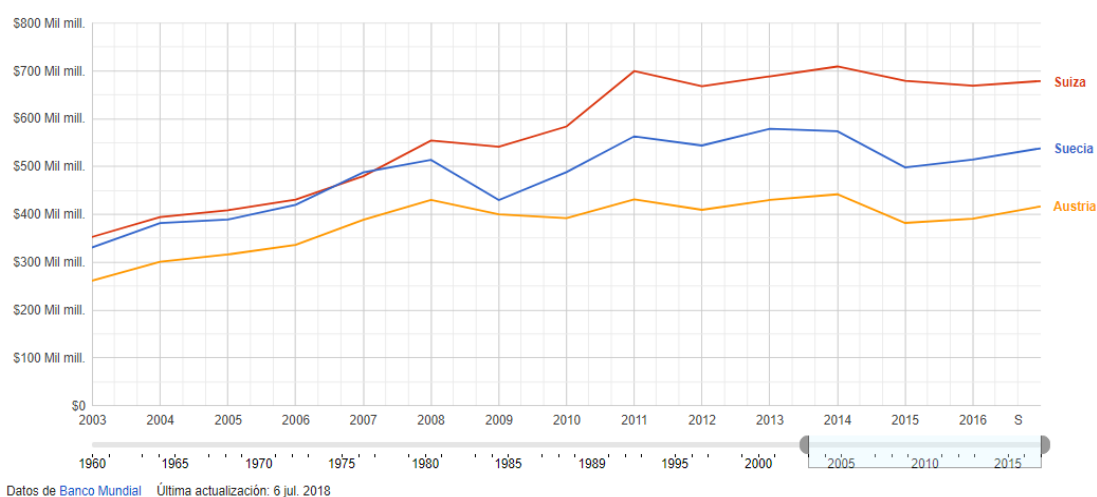


Figura 17. Evolución de renta interna de Suiza

Fuente: Banco Mundial

Por otro lado, China ha tenido un crecimiento sostenido durante toda la muestra con lo cual es compatible que aumentaran las exportaciones de cobre peruano, que es el principal país de destino.

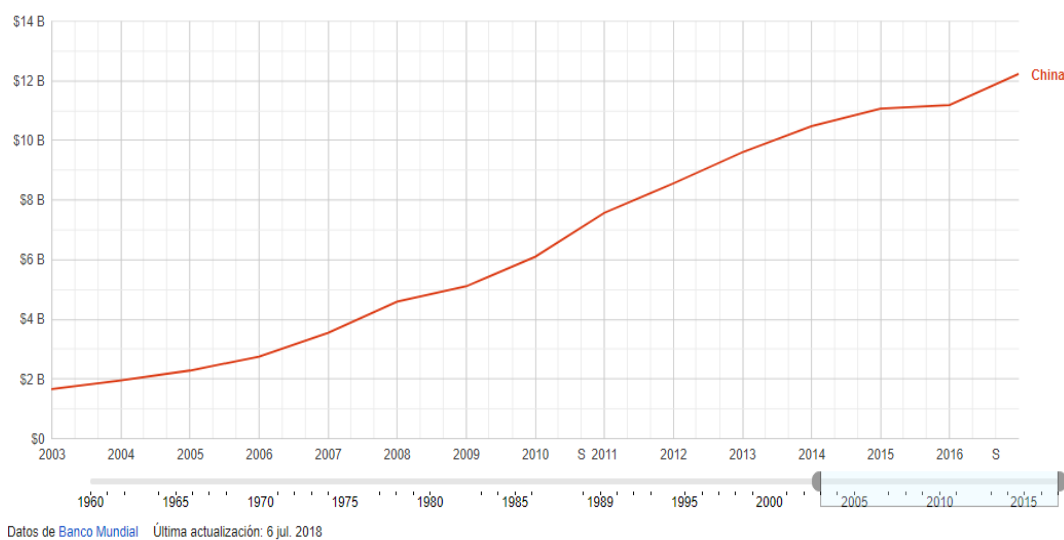


Figura 18. Evolución de renta interna de Suiza

Fuente: Banco Mundial

4.1.5. Precio relativo de las exportaciones

Otro de los determinantes macroeconómicos de la exportación de oro y cobre fue el tipo de cambio real multilateral y términos de intercambio. Ambos indicadores han tenido crecimientos positivos durante los años de estudio. El tipo de cambio real presento comportamiento irregular marcadas por la crisis financiera internacional y evolución de los precios de los metales. En cambio, los términos de intercambio también se mostraron creciente. Cabe descarta que estos se mueven generalmente por la evolución de precios internación y los precios domésticos, asimismo es afectados por situación económico de los países desarrollados, en este caso registro causa en el 2009 por la crisis y por la caída de precios de los metales.

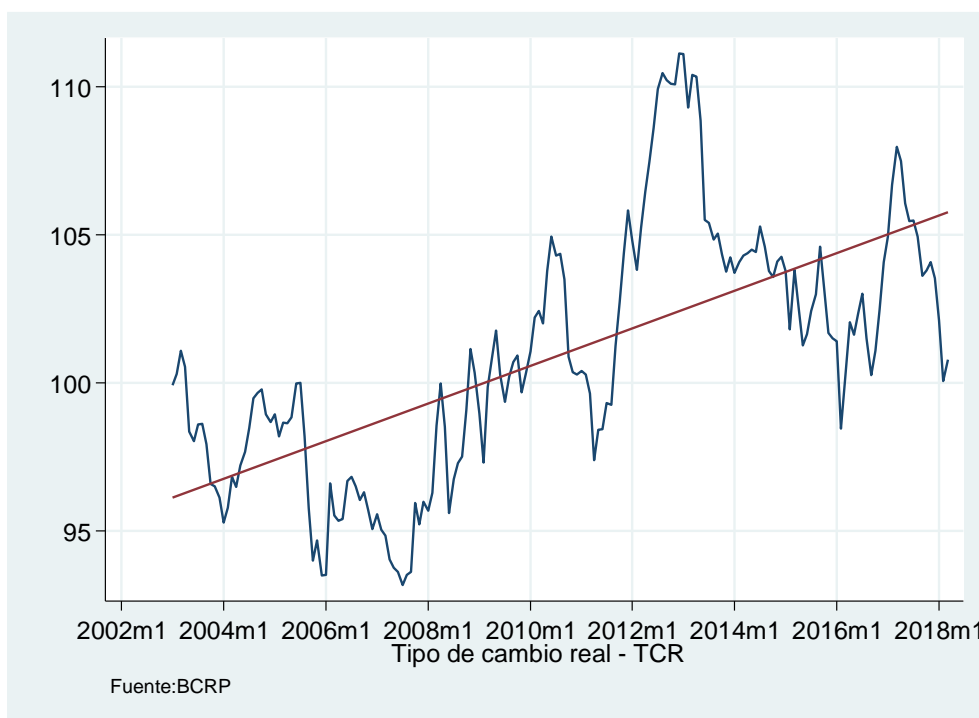


Figura 19. Evolución de tipo de cambio real multilateral peruano
Fuente: Banco Mundial

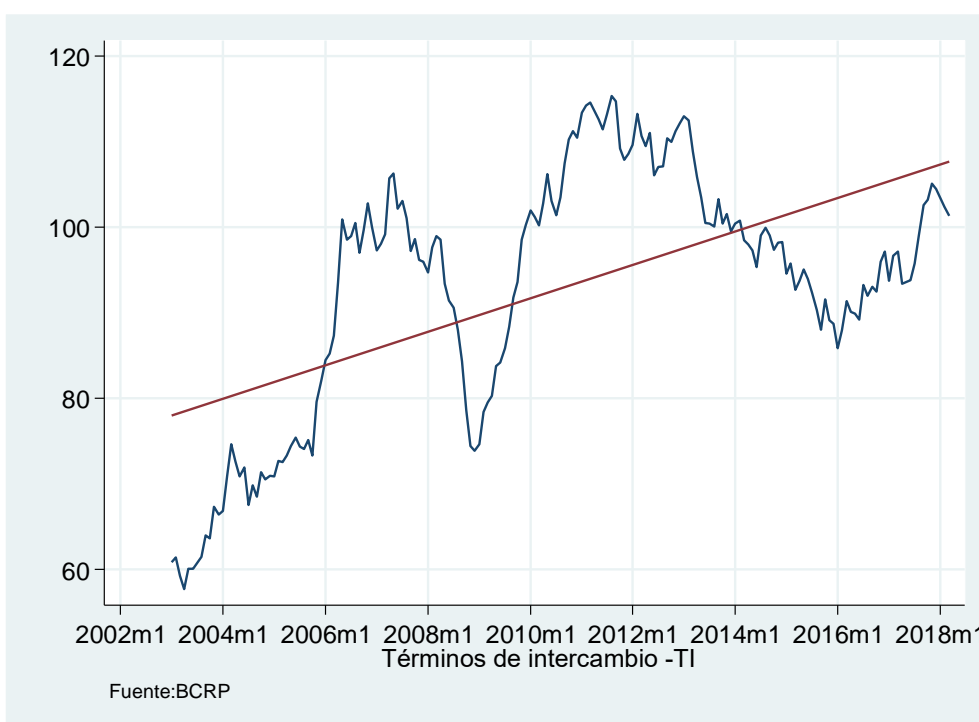


Figura 20. Evolución de términos de intercambio peruano
Fuente: Banco Mundial

4.2. Resultado del modelo econométrico de los factores que determinan las exportaciones de oro y cobre peruano.

Las variables que forman parte del modelo a hacer estimado son: las exportaciones de oro y cobre a hacer estimado son: las exportaciones de oro ($lxoro$) y cobre ($lxcobre$) peruana, ingreso externo (lye) representada por el PBI de Suiza, cotizaciones internacionales de oro ($lporo$) y cobre ($lpcobre$) en el mercado de London, el tipo de cambio real multilateral del Perú ($lctr$) y los términos de intercambio (lti), que también son de Perú. Para efectos de análisis los datos fueron transformados en logaritmos, ello con la finalidad de interpretar en elasticidad y también para reducir la varianza.

Antes de encontrar las ecuaciones de largo plazo, se debe encontrar las correlaciones para ambas ecuaciones (uno para oro y otro para cobre), con la finalidad de encontrar coeficientes esperados.

La Tabla 1 muestra la correlación para ambos modelos de exportaciones. Como se puede observar existe asociación positiva del modelo con sus determinantes. Para el primer modelo, la $lxoro$ tiene asociación significativa y alta con la cotización internacional del mismo producto ($lporo$) y con los términos de intercambio (lti), con 0.97 y 0.84 de escala 0 a 1 respectivamente. Asimismo, el ingreso externo (lye) y el tipo de cambio real ($lctr$), tiene asocialidad moderada, con 0.69 y 0.64 respectivamente. En el segundo modelo, la asociatividad de $lxcobre$ es alta en todos los casos, por encima del 0.8 a excepción del tipo de cambio real ($lctr$), con 0.46. este resultado indica que las ecuaciones de largo plazo serán positivas, por las correlaciones encontradas.

Tabla 1. Correlación del modelo de exportaciones de oro y cobre peruano, 2003-2018

Para el modelo de exportación de oro peruano					
	LXORO	LYE	LPORO	LTCR	LTI
LXORO	1				
LYE	0.69	1			
LPORO	0.97	0.74	1		
LTCR	0.64	0.52	0.69	1	
LTI	0.84	0.60	0.85	0.40	1

Para el modelo de exportación de cobre peruano					
	LXCOBRE	LYE	LPCOBRE	LTCR	LTI
LXCOBRE	1				
LYE	0.81	1			
LPCOBRE	0.87	0.54	1		
LTCR	0.46	0.52	0.28	1	
LTI	0.89	0.60	0.96	0.40	1

Fuente: elaboración propia en base a datos colectados.

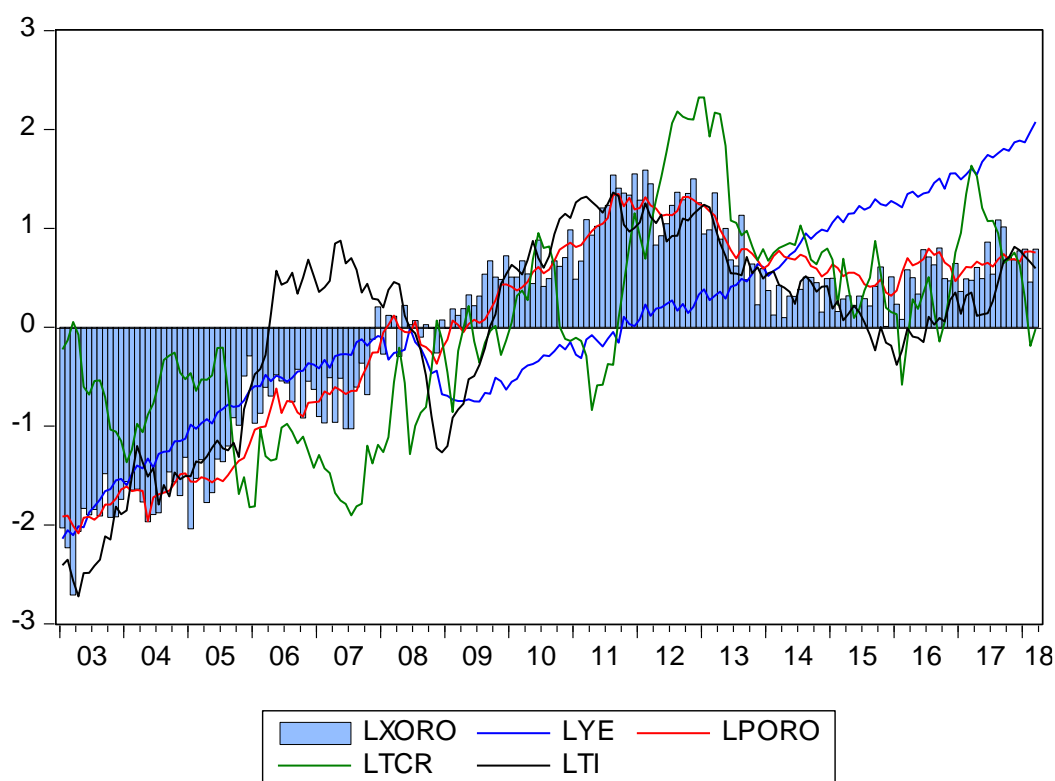


Figura 21. Correlación del modelo de determinantes de exportación de oro, 2003-2018

Fuente: Elaboración propia en base a datos colectados

En términos gráficos mediante la correlación normalizada se puede observar para el caso de modelo de exportación de oro (lxoro), las relaciones se mantienen en el tiempo a

excepción del ingreso externo (lye) que se desvía a partir de los finales del 2013 (véase Figura 21). De la misma forma se puede para el modelo de cobre, las variables con mayor irregularidad en el tiempo fueron el ingreso externo (lye) y el tipo de cambio real (lucr) (véase Figura).

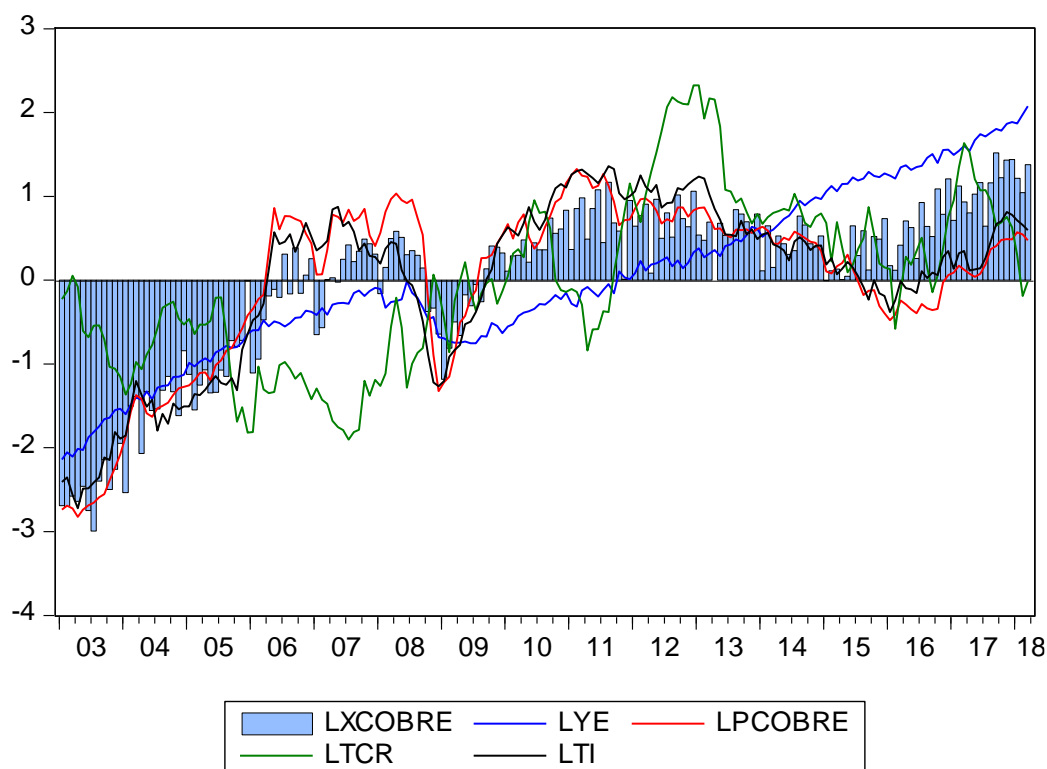


Figura 22. Correlación del modelo de determinantes de exportación de cobre, 2003-2018
Fuente: Elaboración propia en base a datos colectados

Una encontrada las asociaciones de las variables del modelo y encontrada que en todos los casos son positivos, se realizó la prueba de rain unitaria para decidir si los modelos son de modelo de regresión clásica (MCO) o existe mecanismo de cointegración en caso de que las variables son no estacionarias. Los métodos de estimación fueron el Dickey Fuller Aumentado (ADF), Phillips-Perron (PP) y Kwiatkowski, Phillips, Smichdt y Shin (KPSS). Para el primer caso, se ha considerado el Criterio de Información Akaike (AIC),

y para los dos últimos el criterio de Newey-West Bandwidth⁴. En todos los casos las variables individuales se estiman con constante (C) y, con constante y tendencia (C, T).

La Tabla 2 muestra los resultados de la prueba de raíz unitaria empleada con los métodos propuestos. Los resultados en niveles muestran el no rechazo de la hipótesis nula para los estadísticos ADF y PP, ya que los valores t-Mackinnon no superan en absoluto los valores críticos.

Tabla 2. Prueba de raíz unitaria en niveles y primeras diferencias para el modelo de exportación de oro y cobre peruano, 2003-2018.

Variable	ADF a/ c/		PP a/ d/		KPSS b/ d/	
	C	C,T	C	C,T	C	C,T
Variables en niveles						
LXORO	-2.12	-1.19	-2.00	-2.57	1.29	0.39
LXCOBRE	-2.49	-2.94	-2.62	-4.39	1.30	0.30
LYE	-0.48	-1.95	-0.65	-1.72	1.63	0.21
LPORO	-1.94	-0.84	-1.93	-0.85	1.41	0.40
LPCOBRE	-2.85	-2.62	-2.74	-2.38	0.73	0.32
LTCR	-1.83	-2.92	-1.95	-2.56	1.05	0.16
LTI	-2.35	-1.96	-2.37	-2.01	0.87	0.29
Variables en primeras diferencias						
DLXORO	-4.64	-4.99	-25.00	-26.94	0.26	0.08
DLXCOBRE	-16.29	-3.41	-26.42	-27.42	0.21	0.09
DLYE	-7.03	-7.00	-16.98	-16.93	0.15	0.15
DLPORO	-12.79	-12.97	-12.79	-12.96	0.43	0.09
DLPCOBRE	-8.39	-8.47	-8.32	-8.37	0.24	0.05
DLTCR	-10.07	-10.04	-11.28	-11.24	0.06	0.06
DLTI	-11.76	-11.85	-11.86	-11.93	0.23	0.06
Valores críticos						
a 1%	-3.47	-4.01	-3.47	-4.01	0.74	0.22
a 5%	-2.88	-3.44	-2.88	-3.43	0.46	0.15
a 10%	-2.58	-3.14	-2.58	-3.14	0.35	0.12

a/ tiene como hipótesis nula: raíz unitaria, valor estadístico-Mackinnon, c/ se ha tomado para el criterio de rezagos Akaike (AIC).

b/tiene como hipótesis nula: estacionariedad, d/ método de rezago Newey-West Bandwidth.

C: constante; C.T: contante y tendencia.

d/ las variables presentan quiebre estructural. Sin embargo, en niveles presentan raíz unitaria, y en primeras diferencias son estacionarias (véase anexo 16 y 17)

ADF: Dickey Fuller Aumentado; PP: Phillip-Perron y KPSS.

Fuente: Elaboración propia en base a datos colectados.

⁴ Se tomó en cuenta por default en Eviews 9.

En cambio, en el estadístico KPSS, se rechaza la hipótesis nula de estacionariedad. Por tanto, se puede concluir que las variables tienen raíz unitaria en niveles. Sin embargo, tomando las variables en primeras diferencias superan a los valores críticos incluso a nivel de significancia del 1%, es decir, son estacionarias en primeras diferencias.

Entonces, mediante el análisis anterior se determina que las series son cointegradas de primer orden. Ante esta situación, se procedió a trabajar con las series en primeras diferencias dado que la mayoría de las series son estacionarias en primeras diferencias.

Para obtener el número de rezagos a ser utilizado en el análisis de cointegración, y considerando que las series son integradas de orden I (1), se utilizó el procedimiento de Johansen, a partir de la especificación de un modelo VAR. Para la identificación del número de rezagos para el modelo VAR se empleó el criterio de mayor rezago, que, según Enders (2004), para datos mensuales es el más adecuado.

Tabla 3. Definición del número de rezagos del modelo VAR, a partir del criterio de rezago más alto.

Modelo	Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
Exportación de oro	1	2066.05	NA	5.1E-17	-23.33	-22.874*	-23.142*
	2	2096.89	58.17	4.77E-17	-23.39	-22.49	-23.03
	3	2124.58	50.62	4.63e-17*	-	23.42377*	-22.07
	4	2147.02	39.75275*	4.78E-17	-23.39	-21.59	-22.66
	5	2163.36	28.01	5.31E-17	-23.30	-21.03	-22.38
	6	2170.32	11.54	6.57E-17	-23.09	-20.38	-21.99
Exportación de cobre	1	1896.68	NA	3.53E-16	-21.39	-	20.93855*
	2	1952.60	105.44	2.48E-16	-21.74	-20.84	-
	3	1989.61	67.67431*	2.17e-16*	-	21.88121*	-20.52
	4	2007.75	32.15	2.35E-16	-21.80	-19.99	-21.07
	5	2021.11	22.89	2.70E-16	-21.67	-19.41	-20.75
	6	2031.35	16.97	3.22E-16	-21.50	-18.79	-20.40

* indica el orden de rezago seleccionado por el criterio. LR: sequential modified LR test statistic (each test at 5% level); FPE: Final prediction error; AIC: Akaike information criterion; SC: Schwarz information criterion; HQ: Hannan-Quinn information criterion
Fuente: Elaboración propia en base datos recolectados.

Para el estudio se ha tomado en cuenta 4 rezagos para el primer modelo y 3 para el segundo modelo, es decir con los criterios de mayor rezago que, en nuestro caso son el LR y AIC respectivamente.

Después de realizar la prueba de raíz unitaria y definida los rezagos para el modelo se evaluaron los supuestos del modelo como la no autocorrelación, no heterocedasticidad y normalidad del error, a este cumplimiento se ha denomina como el cumplimiento del teorema de Gaus Márkov.

La Tabla 3 muestra los resultados de la prueba de autocorrelación serial de ambos modelos. Para el primero, para el cuarto rezago, no se rechaza la hipótesis nula de no correlación serial a nivel de significancia del 5%. Asimismo, para el segundo modelo, para el tercer rezago no se rechaza también la hipótesis nula. Por tanto, el modelo para los rezagos propuestos no existe autocorrelación.

Tabla 4. Resultados de la prueba de autocorrelación serial – LM test.

Ho: no hay correlación serial			
Modelo	Lags	LM-Stat	Prob
Exportación de oro	1	25.586	0.430
	2	26.732	0.369
	3	32.325	0.149
	4	35.801	0.075
Exportación de cobre	1	22.024	0.634
	2	26.480	0.382
	3	15.985	0.915

Probs from chi-square with 25 df.

Fuente: Elaboración propia en base datos colectados.

Por otro lado, el modelo no presenta heterocedasticidad, ya que según el Joint test, se rechaza la hipótesis nula (véase Tabla 5), con p-valor de 5% ($\text{prob}=0.0331 < 0.05$) y del 10% ($\text{prob}=0.057 < 0.10$). Por tanto, las estimaciones serán consistentes y eficientes.

Tabla 5. Resultados de la prueba de heterocedasticidad – Joint test.

Ho: Heteroscedasticidad en el residuo			
Modelo	Chi-sq	df	Prob.
Exportación de oro	665.203	600	0.0331
Exportación de cobre	655.732	600	0.057

Fuente: Elaboración propia en base datos colectados.

Y finalmente, el modelo presenta normalidad de los errores (véase Tabla 6). Según la prueba conjunta de Jarque-Bera, no se rechaza la hipótesis nula de normalidad del error, ya que la probabilidad es superior al 5% (prob=0.055 y prob=0.071).

Tabla 6. Resultados de la prueba normalidad de los errores – Jarque-Bera.

Ho: Normalidad del error				
Modelo	Componente	Jarque-Bera	df	Prob.
Exportación de oro	1	0.366	2	0.833
	2	2.176	2	0.337
	3	12.241	2	0.002
	4	1.595	2	0.450
	5	4.060	2	0.131
	Joint		20.438	10
Exportación de cobre	1	3.566	2	0.168
	2	0.750	2	0.687
	3	8.849	2	0.012
	4	0.339	2	0.844
	5	3.658	2	0.161
	Joint		17.162	10

Fuente: Elaboración propia en base datos colectados.

Después de elegir el rezago óptimo y cumplido con los supuestos de no autocorrelación, no heterocedasticidad y normalidad de los errores, se procedió a realizar la prueba de cointegración para ambos modelos. Para ello, se eligió el modelo lineal y con constante, pero sin tendencia, con el estadístico de Traza.

La Tabla 7 muestra los resultados de cointegración para el estadístico Traza. Para ambos modelos solo existe un vector de cointegración, ya que se rechaza la hipótesis nula

de que no exista ningún vector de cointegración con nivel de significancia del 5% (traza mayor que valores críticos). Los vectores señalados representan las ecuaciones de largo plazo del modelo de exportaciones de oro y cobre peruano.

Tabla 7. Resultados de la prueba del vector de cointegración: Prueba Traza.

Hipótesis nula H_0	Hipótesis alterna H_1	traza: Modelo de exportación de oro	traza: Modelo de exportación de cobre	Valor crítico al 5%
		74.793*	70.099*	69.81889
		42.458	36.570	47.85613
		19.225	14.562	29.79707
		6.536	5.233	15.49471
		0.154	0.011	3.841466

*denota vector de cointegración al 5% de nivel significancia.

Fuente: Elaboración propia en base datos colectados.

Una vez de realizada la prueba de cointegración, y con la finalidad de analizar las relaciones de largo plazo entre los diferentes factores determinantes de las exportaciones de oro y cobre peruano, fueron estimados los parámetros del modelo de Vector de Corrección de Errores (VEC). Los parámetros son utilizados para estimar la relación de cointegración, es decir, los parámetros son normalizados al logaritmo de la cantidad exportada, de tal manera que el valor de esta variable sea igual a uno (1).

La Tabla 8 muestra los resultados de la estimación del modelo de exportaciones de oro y cobre peruana, aun por normalizar. Teniendo en cuenta el resultado, la ecuación de largo plazo es dado por la ecuación, que es igual a la función de oferta de exportaciones de oro y cobre del Perú.

Tabla 8. Vector de cointegración por el método de Johansen – Ecuación de largo plazo.

Ecuación de exportación de oro					
LXORO	Intercepto	LYE	LPORO	LTCR	LTI
1	17.2007	-0.0895	-0.6144***	-3.3076***	-0.6745***
-	-	(0.4314)	(0.1392)	(0.9342)	(0.275)
Ecuación de exportación de cobre					
LXCOBRE	Intercepto	LYE	LPCOBRE	LTCR	LTI
1	51.1972	-3.9864***	-1.2842***	-0.3547	-5.4455***
-	-	(0.7624)	(0.4435)	(1.2919)	(1.1809)

* Significancia al 1% de probabilidad; ** Significancia al 5% de probabilidad; *** Significancia al 10% de probabilidad.

Fuente: Elaboración propia en base datos colectados.

Ecuación normalizada de exportación de oferta de oro peruano:

$$LXORO = -17.2007 + 0.0895 * LYE + 0.6144 *$$

$$LPORO + 3.3076 * LTCR + 0.6745 * LTI \quad (1)$$

Ecuación normalizada de exportación de oferta de cobre peruano:

$$LXCOBRE = -51.1972 + 3.9864 * LYE + 1.2842 *$$

$$LPCOBRE + 0.3547 * LTCR + 5.4455 * LTI \quad (2)$$

Considerando la ecuación (1), todas las variables muestras signos correctos y son significativas a nivel de 1%, según p-valor, a excepción de LYE. En cambio, en la segunda ecuación (2), muestras signos esperados y significativos a excepción del tipo de cambio real (LTCR).

En ambas ecuaciones, el coeficiente asociado a LYE indica que, manteniendo todas las demás variables constantes, un aumento o disminución de 1% en la renta interna de Suiza, llevaría a un aumento o disminución de la oferta de exportaciones oro peruano y cobre en 0.09% y 3.98% respectivamente. Dado este resultado se verifica elasticidad en el caso de cobre. Asimismo, se verifica que el aumento o disminución de las cotizaciones

internacionales de oro (LPORO) y cobre (LPCOBRE) en 1%, manteniendo las demás constantes llevaría a un aumento o disminución de las exportaciones de oro y cobre peruano en 0.61% y 1.28% respectivamente.

El tipo de cambio real (LTCR) fue también determinante de la oferta exportaciones del producto, ya que un aumento o disminución de 1%, manteniendo las demás constantes, llevaría a un aumento o disminución de la oferta de exportaciones de oro y cobre en 3.31% y 0.35% respetivamente.

Y finalmente, el término de intercambio (LTI) ha tendido una relación positiva con las exportaciones de oro y cobre. Puntualmente los resultados muestran que por cada variación de 1% llevaría a un aumento o disminución de las exportaciones en 0.67% y 5.44% respectivamente.

Por otro lado, es importante destacar que existe un modelo de cointegración debe corregir los errores de corto plazo. Es así, que para la primera ecuación la corrige los errores de corto plazo en 6.77% y en el segundo caso en 18.89%.

Tabla 9. Modelo de Corrección de Error a través de matrices contemporáneas

Modelo	De	Para	Coefficiente	Desviación estándar
exportación de oro	LXORO	LXORO	-0.0677*	(0.0787)
	LYE	LXORO	-0.0106***	(0.0036)
	LPORO	LXORO	0.0809***	(0.0287)
	LTCR	LXORO	0.018***	(0.0076)
	LTI	LXORO	0.04***	(0.0179)
exportación de cobre	LXORO	LXORO	-0.1889***	(0.0618)
	LYE	LXORO	-0.0065***	(0.0018)
	LPORO	LXORO	-0.0417**	(0.0224)
	LTCR	LXORO	-0.0032	(0.0039)
	LTI	LXORO	0.0071	(0.0083)

* Significancia al 1% de probabilidad; ** Significancia al 5% de probabilidad; *** Significancia al 10% de probabilidad.

Fuente: Elaboración propia en base datos colectados.

4.3 Discusión

La exportación de oro y cobre peruano son las actividades con mayor dinamismo en la economía del País; ya que el crecimiento de la misma depende de la producción y exportación de estos bienes. Así, las exportaciones de estos productos representan el 65% de las exportaciones tradicionales, 47% de las exportaciones totales y 5.7% del producto bruto interno, por lo que cobra su importancia, además de generar toda una cadena de valor en el proceso de exportación.

En los últimos 15 años, la exportación de estos productos ha tenido gran efecto en términos de ingreso fiscal, y reservas internacionales, asimismo en el ingreso de divisas. Sin embargo, a partir del 2012, el valor de las exportaciones ha reducido en ambos bienes, debido al precio internacional de los metales que, antes del quiebre llegó a representar el precio máximo de 1669.87 dólares por onzas troy y 400.19% dólares por libra, por oro y cobre respectivamente.

En este contexto se planteó ¿cuáles son los determinantes externos de la exportación de oro y cobre peruano? Los resultados de investigación, luego del estudio de la evidencia empírica, se obtuvieron como los principales determinantes el ingreso externo de los países de Estados Unidos y China, para oro y cobre respectivamente. El precio internacional (P) de los metales, y los precios relativos de las exportaciones determinadas por el tipo de cambio real multilaterales (TCR) y términos de intercambio (TI), con elasticidades positivas.

En el caso de oro las variables más elásticas fueron los precios tanto en nominal como los relativos (Véase Tabla 1). Si el precio internacional de oro aumentará en 1% las exportaciones de oro peruano aumentarían en 0.61%. Este resultado no está lejos de la evidencia empírica. Según los principales estudios este se mantiene en rango de 0.20% y 2.37%. Cabe destacar que estos varían según país destino. Si se toma en cuenta como

destino a Estados Unidos, la elasticidad a lo más es de 2.37% (Pacompia, 2018), y como mínimo de 0.20% (Vargas y Vásquez, 2016). Pero, si se toma a Suiza este alcanza a lo más en 0.92% (Pacompia, 2018). No obstante, Mamani (2017) encuentra no significativa para el precio internacional, con lo que rechaza la hipótesis de modelo de oferta de exportaciones.

Por otro lado, las exportaciones de oro han sido explicado por el precio relativo de las exportaciones, principalmente por el tipo de cambio, con elasticidad de 3.31%. De hecho, gran parte de los estudios encuentran mayor elasticidad, los cuales varían de 1.89% hasta 14.50%, y este también depende del destino del país de exportación.

En el caso de cobre, no se ha encontrado específicamente evidencias nacionales, pero, sí en otros tipos de minerales como el Estaño. Los resultados en comparación con otros tipos de minerales, las variables más influyentes fueron la renta interna de China y el término de intercambio con elasticidad de 3.98% y 5.45% respectivamente. Con respecto al ingreso la evidencia de otros tipos de minerales ha resultado positivas, a excepción para el caso de estaño que se mostró negativa (Mamani, 2017). Cabe destacar que China ha tenido crecimiento sostenido de su economía, y los precios fueron más altos a comparación de otros países de exportación de cobre, representando así el 60% de exportación.

Los anteriores se merecen de recomendación de política que, el país debe destinar al mayor postor las exportaciones de estos minerales debido a su mayor contribución en la economía peruana.

Tabla 1. Comparación de resultados con los principales estudios.

Autor	Producto	País	Modelo	Ingreso externo (YE)	Precio Internacional (P)	Tipo de cambio real (TCR)	Términos de intercambio (TI)	Producción (PROD)
Resultado del Estudio	Oro	Perú-Suiza	Johansen	0.0895	0.6144***	3.3076***	0.6745**	
	Cobre	Perú-China		3.9864***	1.2842***	0.3547	5.4455**	*
(Bustamante, 2007)	Tradicional	Perú-EE.UU.	Johansen	3.84**		1.89**		
(Pacompiña, 2015)	Oro	Perú-Suiza	Pesaran	5.04*	0.92*	10.29**	0.004*	
	Oro	Perú-Canadá		0.82	0.79*	3.78**	-1.09*	
	Oro	Perú-EE.UU.		6.99*	2.37**	14.50*	0.03*	
(Turpo, 2017)	Estaño	Perú-EE.UU.	Johansen	-4.92**	0.36	-0.82		
(Zubieta, 2014)	Oro	Bolivia - EE.UU.	MCO		0.2023**			0.1733**
(Vargas & Vásquez, 2016)	Oro	Perú - EE.UU.	MCO	0.52**	0.56***	70.60*		*

Fuente: Elaboración propia en base a estudios.

V. CONCLUSIONES

- El Perú es el noveno país exportador de oro y segundo de cobre a nivel mundial. Durante el periodo 2003 y 2018 ha tenido un crecimiento positivo, producto de crecimiento de los precios internacionales, lo cual ha tenido efecto en el valor de las exportaciones totales tanto de cobre como oro, representando así para el 2018, el 65% de las exportaciones tradicionales, el 37% de exportaciones totales y 10.3% de PBI.
- Los determinantes macroeconómicos que influyen en las exportaciones de oro y cobre fueron el ingreso externo del principal país de destino; en este caso Suiza y China, respectivamente; la cotización internacional del oro y cobre, y los precios relativos de las importaciones como el tipo de cambio real multilateral y términos de intercambio, con elasticidades de para la exportación de oro en 0.09, 0.61, 3.31 y 0.67 respectivamente, y en el caso de cobre con elasticidad de 3.91, 1.28, 0.35 y 5.44 respectivamente. La variable más representativa en el oro fue el tipo de cambio real y cotización de los precios internacionales, y en el caso de cobre, los términos de intercambio y el ingreso externo.

VI. RECOMENDACIONES

El sector minero y la exportación minera es una de las principales actividades dinámicas de la economía peruana, ya que genera gran contribución a la economía, asimismo, genera empleo minero y no minero, contribuye con impuesto tanto a las regiones productores mineros y no minero, mediante las transferencias de canon y regalías mineras, y otros. Representa el 60% de las exportaciones tradicionales, 37% de las exportaciones totales y 10.1% del PBI. En este contexto, nos lleva a plantear las siguientes recomendaciones.

En primer lugar, se recomienda al Estado peruano, en especial al Ministerio de Energía y Minas apoyar al sector minero, ya que las exportaciones de estos minerales tienen gran representatividad a nivel de PBI del Perú. Por ello, es fundamental que se sigan formalizando el sector minero, para aumentar la oferta exportable de oro y cobre, con mejoras sociales y ambientales

En segundo lugar, se recomienda dirigir los productos de exportación de oro y cobre a nuevos países de destino, donde los factores como el precio internacional sean más altos. Por otro, se debe dirigir a los países con mayor crecimiento económico, ya que este es un principal factor determinantes de las exportaciones de oro y cobre peruano.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arela V. (2017) “El impacto de la minería en la economía del departamento de Arequipa para el periodo del 2000-2015” (tesis maestría) Facultad ciencias económicas Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Alvares M. k. (2013) “Componentes de la Metodología de Investigación” (libro).
- Banco Central de Reserva del Perú (2016), “Revistas Moneda; Memorias, Boletines, Notas semanales y otras publicaciones.”
- Bautista L. A (2012). “Tipo de Cambio Real de equilibrio y la demanda de exportaciones tradicionales y no tradicionales de Bolivia (1990-2011)”
- Bustamante, R. (2007). Determinantes de Las exportaciones no tradicionales en el Perú, 1992-2007. Retrieved from <http://www.bcrp.gob.pe/docs/Proyeccion-Institucional/Encuentro-de-Economistas/XXV-EE-2007/XXV-EE-2007-S16-Bustamante.pdf>
- Cáceres M. D (2014). “Exportación del oro de Perú a estados unidos 2004-2013”. (tesis) Facultad de ciencias empresariales Universidad Cesar Vallejo lima Perú.
- Gómez Z. (2015). “La exportación de oro y su contribución al sector exportador en el Perú, periodo 2007-2014” Facultad Ciencias Económicas Universidad Nacional de Trujillo.
- Hernández S. R. (2014) “Metodología de la investigación” (libro) sexta edición.
- Izquierdo A. (2016). “El precio y su efecto en las exportaciones de oro y cobre periodo 2010-2015”. (tesis).
- Krugman, Obstfeld, y Melitz (2012). “Economía internacional: teoría y política. Madrid: Pearson educación, s.a (libro).
- León, J. (2014). “Desempeño de las Exportaciones de Productos Mineros Tradicionales, Perú 1993-2013”. Revista de Economía San Marcos 1(2), diciembre 2014, pp. 99-113.
- Luna A. B. (2012) “Tipo de cambio real de equilibrio y la demanda de exportaciones tradicionales y no tradicionales de Bolivia” (artículo).
- Mendoza W. (2017) “Salvo el cobre, todo es ilusión” (artículo periódico) Lima Perú.

- Pacompia, E. (2015). Análisis de las principales variables macroeconómicas que influyen en la exportación del oro en el Perú, periodo 2000 - 2015. Universidad Nacional del Altiplano. Retrieved from http://tesis.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/2383/Oblitas_Huayllapuma_Elizbeth_Quinto_Apaza_Deyse.pdf?sequence=1
- Paredes y Miranda (2015). “Análisis de las exportaciones de oro y su relación con el desarrollo económico de la región Arequipa en el período 2010-2014” (tesis) facultad de ciencias económicas y administrativas Universidad Católica Santa María Arequipa Perú.
- Quipildor T. (2011). “La producción de oro y su impacto en la economía (sector joyería periodo 1990-2008)” (tesis maestría) Facultad de Ciencias Económicas y Financieras Universidad mayor de San Andrés Bolivia.
- Turpo, J. (2017). Factores Determinantes De Las Exportaciones De Estaño En El Perú, Período 1998-2015. Retrieved from http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/4558/Turpo_Mamani_Julia.pdf?sequence=1
- Ugaz, S. A. (2009). “Exportación de Cobre y su Impacto en la Economía del Perú 2000 - 2007”. (Tesis maestría). Facultad de ciencias contables, económicas y financieras Universidad San Martín de Porres, Perú.
- Vargas, M., & Vásquez, E. (2016). Determinantes de la exportación de oro en el Perú, una aproximación empírica 1993-2014. Universidad Privada Antonio Guillermo Urrerío.
- Zubieta, E. (2014). Explotación y exportación de concentrados de mineral de oro a Estados Unidos de América. Universidad Nacional de San Andrés. <https://doi.org/10.7705/biomedica.v31i0.529>

ANEXOS

Tabla A.1. Data del modelo

fechal	Xoro	Xcobre	poro	pcobre	ye	tcr	ti
2003m1	167.89	91.26	356.9	74.74	12993.1	99.9187	60.87
2003m2	151.52	90.61	358.56	76.38	13073.1	100.298	61.46
2003m3	119.03	98.44	340.41	75.25	13027.1	101.084	59.3
2003m4	164.72	94.34	328.08	72.01	13112.2	100.536	57.72
2003m5	185.43	106.34	354.88	74.76	13100.3	98.3573	60.08
2003m6	179.48	87.85	356.29	76.5	13243.8	98.0349	60.1
2003m7	184.52	74.53	350.96	77.56	13302.3	98.5987	60.83
2003m8	178.33	110.72	359.86	79.84	13366.5	98.6256	61.47
2003m9	221.72	131.42	378.7	81.17	13448.3	97.9287	63.99
2003m10	176.98	103.62	378.71	87.11	13467	96.5974	63.63
2003m11	177.73	121.7	389.82	93.23	13551.5	96.5131	67.34
2003m12	194.3	149.7	408.46	99.85	13567.6	96.1318	66.44
2004m1	212.95	101.23	414.53	109.93	13505.3	95.2773	66.89
2004m2	203.9	201.2	404.62	125.17	13615.9	95.7833	70.9
2004m3	204.74	216.87	407.22	136.47	13698.2	96.8353	74.7
2004m4	191.84	138.24	405.43	133.75	13670.8	96.4939	72.64
2004m5	173.27	225.53	348.72	123.99	13769.8	97.2056	70.9
2004m6	179.66	194.26	392.47	121.87	13678.1	97.6653	71.92
2004m7	181.39	196.47	398.26	127.39	13815.1	98.4815	67.56
2004m8	201.21	228.21	401.73	129.1	13834.8	99.4808	69.88
2004m9	223.72	254.72	405.98	131.31	13842.6	99.6593	68.51
2004m10	212.65	225.28	420.95	136.63	13939.4	99.7837	71.38
2004m11	198.03	186.32	440	141.65	13944.2	98.9384	70.55
2004m12	240.93	312.31	442.24	142.68	13967.5	98.668	70.95
2005m1	167.14	258.55	424.3	143.79	14108.2	98.9332	70.93
2005m2	216.35	195.23	424.08	147.59	14066.5	98.189	72.75
2005m3	238.27	237.39	434.22	153.3	14122.7	98.6611	72.58
2005m4	191.22	268.2	430	153.97	14164.7	98.6461	73.37
2005m5	201.03	223.14	422.63	147.38	14121.1	98.8278	74.47
2005m6	238.87	224.5	431.59	159.85	14232.4	99.983	75.44
2005m7	235.79	267.33	425.06	163.94	14270.5	99.9977	74.4
2005m8	255.6	254.38	438.48	172.26	14314.2	98.1907	74.14
2005m9	295.58	338.33	456.6	174.99	14290.7	95.7751	75.14
2005m10	284.21	322.62	470.28	184.15	14300.5	94.0014	73.32
2005m11	365.84	338.9	477.35	193.65	14358.1	94.6833	79.59
2005m12	405.48	543.24	511.05	207.6	14461.8	93.4904	82.16
2006m1	286.9	261.39	549.78	214.75	14505.7	93.5161	84.49
2006m2	301.91	292.04	556.02	226	14505.7	96.6155	85.28
2006m3	344.9	398.62	558.08	231.46	14627.1	95.524	87.32
2006m4	329.98	481.99	610.98	289.74	14556.8	95.3485	93.58
2006m5	367.84	508.15	674.23	364.95	14615.9	95.4034	100.93
2006m6	356.69	476.96	596.79	326.48	14596.3	96.6834	98.54
2006m7	353	672.25	633.85	349.81	14553.3	96.8362	98.99
2006m8	320.28	489.73	631.58	349.07	14593.9	96.5067	100.55
2006m9	378.78	706.99	598.8	344.84	14660.9	96.0401	97.02
2006m10	294.76	491.59	586.77	340.21	14667.7	96.3152	99.7
2006m11	355.9	568.19	628.3	318.84	14748.4	95.7044	102.84

2006m12	341.45	647.65	629.79	302.78	14734.8	95.0568	100.02
2007m1	297.34	354.73	631.98	257.17	14694.9	95.571	97.31
2007m2	287.48	374.41	664.94	257.48	14783.5	95.0328	98.07
2007m3	362.8	548.39	655.35	292.68	14699.7	94.8468	99.17
2007m4	288.2	556.88	679.39	352.28	14825.6	94.0467	105.71
2007m5	361.22	537.51	668.46	348.46	14844.2	93.7508	106.28
2007m6	278.91	644.24	655.88	339.1	14846.3	93.6146	102.18
2007m7	278.99	722.8	666.23	361.69	14836.5	93.1693	103.1
2007m8	345.48	632.77	666	340.81	14973	93.5212	101.05
2007m9	390.94	687.78	713.03	347.42	15006	93.6225	97.22
2007m10	332.36	757.22	754.9	363.26	14937	95.9452	98.66
2007m11	441.84	730.26	806.32	316	14998.2	95.222	96.2
2007m12	521.83	672.09	806.41	298.81	15040.2	95.9803	96.02
2008m1	409.5	491.14	890.86	320.28	15023.2	95.6862	94.74
2008m2	499.66	605.29	924.63	357.78	14787.2	96.2879	97.66
2008m3	497.24	761.01	968.06	382.8	14858.2	98.5537	98.96
2008m4	404.62	805.01	910.44	393.94	14871.4	99.9879	98.59
2008m5	525.31	767.53	892.54	380.23	14893.3	98.5204	93.43
2008m6	475.7	669.01	889.97	374.69	15125.2	95.6033	91.46
2008m7	486.36	690.35	940.23	381.65	14975.5	96.752	90.64
2008m8	446.51	666.09	838.32	346.3	14908.9	97.2823	88.05
2008m9	475.75	601.25	828.54	317.1	14790.3	97.5132	84.34
2008m10	466.49	425.76	806.37	223.43	14641.2	99.0706	78.66
2008m11	411.41	438.04	762.2	168.6	14669.7	101.142	74.45
2008m12	487.48	356.49	820.53	139.34	14419.9	100.338	73.89
2009m1	467.04	248.94	860.15	146.09	14407.1	98.9535	74.7
2009m2	515.87	318.38	944.85	150.35	14366.2	97.3171	78.43
2009m3	499.34	392.46	925.18	170.09	14351.8	99.852	79.53
2009m4	516.48	351.93	891.32	199.88	14351.6	100.825	80.32
2009m5	554.69	486.75	928.15	207.23	14368.1	101.767	83.78
2009m6	524.38	445.86	949.62	227.06	14346.8	100.26	84.23
2009m7	550.99	528.05	934.78	236.57	14345.7	99.3602	85.86
2009m8	616.23	460.07	950.72	280.61	14435.8	100.199	88.41
2009m9	660.77	597.62	995.51	280.65	14426	100.702	91.79
2009m10	607.14	717.02	1044.14	285.22	14595.4	100.92	93.62
2009m11	600.29	710.45	1128.73	302.8	14559.5	99.688	98.6
2009m12	677.73	677.87	1130.35	316.69	14471	100.299	100.31
2010m1	607.53	586.79	1117.53	335.11	14551	101.058	101.95
2010m2	607.62	662.25	1097.2	310.63	14581.4	102.211	101.2
2010m3	660.91	665.59	1115.1	338.51	14682	102.433	100.26
2010m4	617.01	751.68	1146.59	353.16	14724.2	102.018	102.79
2010m5	587.34	629.75	1201.75	313.31	14741.3	103.782	106.23
2010m6	734.05	734.93	1233.69	294.8	14772.3	104.95	103.09
2010m7	579.23	694.64	1195.9	305.51	14833.7	104.291	101.41
2010m8	602.65	695.12	1217.29	330.39	14824.2	104.353	103.49
2010m9	660.7	893.54	1272.88	349.69	14878.5	103.493	107.45
2010m10	641.72	792.63	1344.39	376.14	14945.5	100.882	110.29
2010m11	671.61	819.98	1369.63	384.19	14896.7	100.358	111.27
2010m12	774.25	952.24	1391.57	415.87	14974.9	100.278	110.5
2011m1	601.22	697.69	1360.86	433.84	14838.2	100.413	113.44

2011m2	659.1	963.78	1374.92	447.59	14801.8	100.279	114.25
2011m3	815.23	1049.76	1423.65	432.3	15004	99.646	114.59
2011m4	753.23	756.34	1475.57	430.15	15050.7	97.3934	113.59
2011m5	788.15	964.32	1511.78	405.41	14991	98.4146	112.67
2011m6	866.37	1119.03	1529.73	410.29	14927.3	98.4377	111.46
2011m7	877.4	736.78	1573.16	436.32	15011.7	99.3097	113.23
2011m8	1025.12	1187.77	1763.24	410.2	15085.3	99.269	115.38
2011m9	958.92	860.33	1772.71	377.15	14966.8	101.241	114.71
2011m10	934.05	806.68	1666.84	333.28	15249.9	102.734	109.24
2011m11	925.02	550.86	1739.51	342.54	15172.8	104.384	107.9
2011m12	1031.55	1027.69	1642.35	343.31	15148.5	105.83	108.6
2012m1	901.28	839.8	1654.55	363.84	15226.3	104.816	109.64
2012m2	1052.15	910.65	1745.29	382.05	15386	103.817	113.27
2012m3	980.73	998	1675.89	383.61	15261.2	105.238	110.7
2012m4	715.53	577.51	1649.8	375.11	15340.7	106.444	109.5
2012m5	751.53	1037.16	1589.63	359.98	15354.7	107.469	111.07
2012m6	798.77	761.91	1599.19	336.33	15392.2	108.611	106.08
2012m7	876.92	931.72	1594.86	344.25	15433.3	109.926	107.1
2012m8	938.18	768.49	1630.79	340.07	15317.5	110.466	107.17
2012m9	903.39	1074.06	1745.27	365.98	15391.8	110.227	110.4
2012m10	932.74	891.05	1747.05	366.03	15292.6	110.111	110
2012m11	1005.21	834.6	1722.1	349	15362.3	110.082	111.23
2012m12	889.09	1105.99	1684.02	360.39	15498.2	111.121	112.16
2013m1	758.2	781.83	1672.74	365.11	15554.5	111.118	112.99
2013m2	773.45	749.96	1627.4	366.07	15435.8	109.3	112.5
2013m3	936.14	866.24	1593.37	347.58	15485.5	110.412	108.87
2013m4	738.11	546.21	1485.08	326.74	15529.9	110.341	105.85
2013m5	779.68	857.76	1413.5	327.91	15450.3	108.868	103.48
2013m6	663.49	778.81	1342.36	317.7	15584.7	105.5	100.49
2013m7	642.61	772.08	1286.72	312.66	15605.9	105.401	100.42
2013m8	834.44	955.97	1347.1	325.78	15673.6	104.837	100.12
2013m9	599.7	923.32	1348.8	324.84	15644.8	105.049	103.31
2013m10	649.29	868.7	1316.18	326.08	15730.4	104.346	100.47
2013m11	526.83	796.42	1275.82	320.53	15842	103.748	101.53
2013m12	634.33	923.46	1222.91	326.72	15809.8	104.239	99.55
2014m1	566.93	588.83	1244.8	330.89	15706	103.727	100.47
2014m2	500.05	840.24	1300.98	324.42	15762.7	104.069	100.81
2014m3	582.26	604.71	1336.08	302.45	15804.4	104.291	98.49
2014m4	493.09	775.74	1299	302.58	15870.3	104.385	98.01
2014m5	550.74	730.39	1287.52	312.25	15946.8	104.506	97.29
2014m6	550.69	670.07	1279.1	308.72	15990.8	104.422	95.34
2014m7	570.3	690.59	1310.97	322.25	16090.3	105.281	99.07
2014m8	607.66	909.53	1295.99	317.54	16197.1	104.607	99.95
2014m9	606.64	846.54	1238.82	311.72	16131.6	103.772	99.03
2014m10	590.2	730.23	1222.49	305.68	16197.5	103.568	97.37
2014m11	507.89	711.26	1176.3	303.96	16242.4	104.091	98.19
2014m12	602.62	776.79	1201.02	291.34	16221.1	104.26	98.29
2015m1	603.57	544.79	1249.19	261.67	16322.8	103.778	94.57
2015m2	509.28	587.77	1227.19	258.64	16399.7	101.818	95.78
2015m3	542.63	596.36	1178.63	268.79	16327.7	103.817	92.68

2015m4	551.94	549.62	1197.91	273.45	16427	102.526	93.74
2015m5	525.67	562.83	1199.17	285.36	16434	101.259	95.06
2015m6	551.43	840	1181.82	264.85	16521.9	101.64	94
2015m7	543.73	664.72	1130.36	248.47	16476.9	102.434	92.37
2015m8	523.43	808.2	1118.31	230.84	16505.7	102.986	90.35
2015m9	579.01	592.4	1124.95	236.24	16600.5	104.598	88.03
2015m10	639.89	771.96	1159.45	236.89	16541	103.16	91.61
2015m11	471.43	757.68	1085.83	218.1	16523.7	101.692	89.18
2015m12	608.59	891.21	1068.31	209.97	16578.4	101.503	88.73
2016m1	528.39	612.77	1097.2	202.43	16546.3	101.414	85.88
2016m2	488.89	591.33	1199.86	208.45	16504.4	98.4468	87.97
2016m3	630.63	721.27	1288.16	224.42	16664.3	100.367	91.38
2016m4	605.59	873.28	1242.26	220.04	16693	102.052	90.15
2016m5	556.93	829.01	1257.52	214.3	16628	101.64	89.94
2016m6	699.3	648.91	1282.53	210.04	16669.7	102.344	89.26
2016m7	673.63	1012.25	1351.31	220.25	16684.2	103.017	93.27
2016m8	646.81	837.36	1310.34	215.56	16798.1	101.512	92
2016m9	705.43	772.77	1329.21	213.51	16852.2	100.254	93.04
2016m10	602.49	1128.4	1261.67	214.65	16726.7	101.083	92.51
2016m11	595.95	922.2	1235.97	246.9	16911.1	102.467	96
2016m12	651.92	1221.35	1148.97	256.26	16916.7	104.089	97.18
2017m1	564.54	877.51	1191.11	259.76	16839.5	104.947	93.73
2017m2	602.28	1152.1	1234.34	269.5	16899.4	106.686	96.71
2017m3	597.29	1016.95	1231.09	264.06	16971	107.974	97.19
2017m4	638.07	932.37	1266.41	258.53	16899.5	107.491	93.4
2017m5	602.66	1081.79	1245.93	253.94	17054.7	106.058	93.63
2017m6	726.61	1185.97	1259.42	258.52	17139.4	105.475	93.83
2017m7	616.27	839.64	1236.22	271.18	17108.2	105.49	95.79
2017m8	814.47	1183.15	1281.11	293.68	17162.9	104.936	99.03
2017m9	785.63	1501.11	1314.98	298.61	17218.4	103.619	102.61
2017m10	673.54	1233.01	1279.51	308.32	17192.2	103.796	103.23
2017m11	663.47	1417.46	1282.76	309.96	17294.9	104.085	105.15
2017m12	694.47	1425.29	1263.87	309.2	17317.7	103.545	104.52
2018m1	701.24	1225.76	1330.15	321.31	17297.8	102.121	103.41
2018m2	592.53	1093.92	1332.03	317.6	17429.9	100.071	102.4
2018m3	700.9	1365.43	1324.66	308.25	17554.5	100.787	101.33

Tabla A.2. Resultados del modelo VAR, ecuación de oro

Vector Autoregression Estimates
Date: 04/29/19 Time: 14:12
Sample (adjusted): 2003M05 2018M03
Included observations: 179 after adjustments
Standard errors in () & t-statistics in []

	LXORO	LYE	LPORO	LTCR	LTI
LXORO(-1)	0.251980 (0.08363) [3.01317]	0.000523 (0.00389) [0.13425]	0.058336 (0.03108) [1.87719]	-0.012353 (0.00828) [-1.49164]	0.020785 (0.01895) [1.09657]
LXORO(-2)	0.206627 (0.07910) [2.61212]	-0.006984 (0.00368) [-1.89552]	0.042857 (0.02940) [1.45792]	0.004423 (0.00783) [0.56457]	0.041817 (0.01793) [2.33229]
LXORO(-3)	0.344666 (0.08034) [4.28988]	-0.001838 (0.00374) [-0.49119]	-0.021595 (0.02986) [-0.72329]	0.007047 (0.00796) [0.88568]	-0.015490 (0.01821) [-0.85057]
LXORO(-4)	-0.003605 (0.08506) [-0.04238]	-0.001187 (0.00396) [-0.29962]	0.008919 (0.03161) [0.28215]	-0.001123 (0.00842) [-0.13331]	0.013778 (0.01928) [0.71463]
LYE(-1)	1.122424 (1.70423) [0.65861]	0.692826 (0.07937) [8.72857]	0.683989 (0.63331) [1.08002]	-0.065005 (0.16877) [-0.38516]	0.344740 (0.38628) [0.89246]
LYE(-2)	-2.270391 (2.01406) [-1.12727]	0.182653 (0.09380) [1.94716]	-0.372516 (0.74845) [-0.49772]	-0.015790 (0.19946) [-0.07916]	-0.445987 (0.45651) [-0.97695]
LYE(-3)	0.835067 (2.01811) [0.41379]	0.275673 (0.09399) [2.93290]	0.145401 (0.74995) [0.19388]	-0.032810 (0.19986) [-0.16417]	1.243305 (0.45743) [2.71804]
LYE(-4)	0.363072 (1.67887) [0.21626]	-0.159069 (0.07819) [-2.03431]	-0.383958 (0.62389) [-0.61543]	0.132140 (0.16626) [0.79478]	-1.137782 (0.38053) [-2.98996]
LPORO(-1)	0.294111 (0.25133) [1.17020]	-0.001744 (0.01171) [-0.14894]	0.855774 (0.09340) [9.16260]	0.052929 (0.02489) [2.12651]	0.019887 (0.05697) [0.34910]
LPORO(-2)	0.270879 (0.32830) [0.82508]	0.002273 (0.01529) [0.14862]	0.032177 (0.12200) [0.26374]	-0.020161 (0.03251) [-0.62009]	-0.031819 (0.07441) [-0.42760]

LPORO(-3)	-0.088194 (0.32803) [-0.26886]	0.007735 (0.01528) [0.50625]	0.127477 (0.12190) [1.04574]	-0.017355 (0.03249) [-0.53425]	0.082781 (0.07435) [1.11336]
LPORO(-4)	-0.314817 (0.23909) [-1.31675]	0.000161 (0.01114) [0.01446]	-0.124263 (0.08885) [-1.39861]	-0.009425 (0.02368) [-0.39808]	-0.125911 (0.05419) [-2.32344]
LTCR(-1)	-0.229634 (0.81106) [-0.28313]	0.004495 (0.03778) [0.11899]	-0.088234 (0.30140) [-0.29275]	1.167940 (0.08032) [14.5410]	-0.263752 (0.18384) [-1.43471]
LTCR(-2)	0.623919 (1.25208) [0.49831]	-0.039023 (0.05832) [-0.66916]	0.275713 (0.46529) [0.59256]	-0.343311 (0.12400) [-2.76873]	0.287699 (0.28380) [1.01374]
LTCR(-3)	0.699868 (1.25591) [0.55726]	0.109211 (0.05849) [1.86705]	0.312639 (0.46671) [0.66988]	0.140031 (0.12437) [1.12588]	-0.002738 (0.28467) [-0.00962]
LTCR(-4)	-1.161862 (0.81594) [-1.42396]	-0.059464 (0.03800) [-1.56474]	-0.619945 (0.30321) [-2.04458]	-0.004629 (0.08080) [-0.05728]	0.021881 (0.18494) [0.11831]
LTI(-1)	0.639344 (0.37334) [1.71250]	0.029851 (0.01739) [1.71671]	0.121134 (0.13874) [0.87312]	-0.028101 (0.03697) [-0.76006]	1.015673 (0.08462) [12.0025]
LTI(-2)	-1.337698 (0.52043) [-2.57038]	0.002387 (0.02424) [0.09848]	-0.385646 (0.19340) [-1.99406]	0.015583 (0.05154) [0.30236]	-0.075015 (0.11796) [-0.63593]
LTI(-3)	-0.256229 (0.51973) [-0.49300]	-0.017449 (0.02421) [-0.72084]	0.018152 (0.19314) [0.09398]	0.064867 (0.05147) [1.26028]	-0.062646 (0.11780) [-0.53178]
LTI(-4)	0.948342 (0.36972) [2.56500]	-0.012842 (0.01722) [-0.74576]	0.258503 (0.13739) [1.88147]	-0.057341 (0.03661) [-1.56607]	0.068968 (0.08380) [0.82299]
R-squared	0.953120	0.994972	0.993320	0.939882	0.977830
Adj. R-squared	0.947518	0.994372	0.992521	0.932698	0.975181
Sum sq. Resids	1.938174	0.004204	0.267653	0.019008	0.099574
S.E. equation	0.110407	0.005142	0.041029	0.010934	0.025025
F-statistic	170.1394	1656.160	1244.298	130.8309	369.1039
Log likelihood	151.0548	699.9925	328.2478	564.9596	416.7443
Akaike AIC	-1.464299	-7.597682	-3.444110	-6.088934	-4.432897
Schwarz SC	-1.108166	-7.241549	-3.087977	-5.732802	-4.076765
Mean dependent	6.178251	9.628258	6.840337	4.613853	4.527035

S.D. dependent	0.481940	0.068543	0.474430	0.042146	0.158849
Determinant resid covariance (dof adj.)		2.69E-17			
Determinant resid covariance		1.49E-17			
Log likelihood		2197.731			
Akaike information criterion		-23.43834			
Schwarz criterion		-21.65768			

Tabla A.3. Rezago optimo de modelo de exportación de oro peruano

VAR Lag Order Selection Criteria
 Endogenous variables: LXORO LYE LPORO
 LTCR LTI
 Exogenous variables:
 Date: 05/07/19 Time: 02:07
 Sample: 2003M01 2018M03
 Included observations: 175

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
1	2066.047	NA	5.10e-17	-23.32625	-22.87414*	-23.14286*
2	2096.894	58.16965	4.77e-17	-23.39308	-22.48885	-23.02630
3	2124.580	50.62459	4.63e-17*	-23.42377*	-22.06743	-22.87360
4	2147.021	39.75275*	4.78e-17	-23.39452	-21.58607	-22.66097
5	2163.359	28.00755	5.31e-17	-23.29553	-21.03496	-22.37858
6	2170.322	11.53892	6.57e-17	-23.08939	-20.37672	-21.98905
7	2188.378	28.88932	7.18e-17	-23.01003	-19.84524	-21.72630
8	2208.601	31.20183	7.69e-17	-22.95544	-19.33854	-21.48832

* indicates lag order selected by the criterion
 LR: sequential modified LR test statistic (each test at 5% level)
 FPE: Final prediction error
 AIC: Akaike information criterion
 SC: Schwarz information criterion
 HQ: Hannan-Quinn information criterion

Tabla A.4. Prueba de autocorrelación LM del modelo de exportación de oro peruano

VAR Residual Serial Correlation LM Tests
 Null Hypothesis: no serial correlation at lag order h
 Date: 05/07/19 Time: 02:06
 Sample: 2003M01 2018M03
 Included observations: 179

Lags	LM-Stat	Prob
1	25.58561	0.4300
2	26.73223	0.3694
3	32.32480	0.1488
4	35.80070	0.0747

Probs from chi-square with 25 df.

Tabla A.5. Prueba de heterocedasticidad del modelo de exportación de oro peruano,

VAR

VAR Residual Heteroskedasticity Tests: No Cross Terms (only levels and squares)
 Date: 05/07/19 Time: 02:09
 Sample: 2003M01 2018M03
 Included observations: 179

Joint test:

Chi-sq	df	Prob.
665.2026	600	0.0331

Individual components:

Dependent	R-squared	F(40,138)	Prob.	Chi-sq(40)	Prob.
res1*res1	0.216953	0.955863	0.5516	38.83450	0.5226
res2*res2	0.226762	1.011757	0.4631	40.59041	0.4442
res3*res3	0.248750	1.142347	0.2825	44.52627	0.2870
res4*res4	0.250416	1.152551	0.2706	44.82442	0.2766
res5*res5	0.274451	1.305019	0.1321	49.12669	0.1527

res2*res1	0.210970	0.922457	0.6055	37.76363	0.5714
res3*res1	0.171938	0.716356	0.8891	30.77695	0.8524
res3*res2	0.290213	1.410613	0.0752	51.94814	0.0977
res4*res1	0.231292	1.038050	0.4232	41.40128	0.4093
res4*res2	0.254680	1.178886	0.2413	45.58776	0.2509
res4*res3	0.230870	1.035587	0.4269	41.32571	0.4125
res5*res1	0.207834	0.905146	0.6334	37.20221	0.5969
res5*res2	0.234363	1.056050	0.3967	41.95092	0.3863
res5*res3	0.215294	0.946549	0.5666	38.53757	0.5361
res5*res4	0.225577	1.004927	0.4737	40.37821	0.4535

Tabla A.6. Prueba de normalidad del modelo de exportación de oro peruano, VAR

VAR Residual Normality Tests
 Orthogonalization: Cholesky (Lutkepohl)
 Null Hypothesis: residuals are multivariate normal
 Date: 05/07/19 Time: 02:10
 Sample: 2003M01 2018M03
 Included observations: 179

Component	Skewness	Chi-sq	df	Prob.
1	-0.052176	0.081216	1	0.7757
2	-0.145890	0.634972	1	0.4255
3	-0.368984	4.061780	1	0.0439
4	-0.181685	0.984785	1	0.3210
5	0.118799	0.421041	1	0.5164
Joint		6.183794	5	0.2887

Component	Kurtosis	Chi-sq	df	Prob.
1	3.195308	0.284500	1	0.5938
2	3.454530	1.540876	1	0.2145
3	4.047215	8.179257	1	0.0042
4	2.713863	0.610647	1	0.4345
5	3.698483	3.638763	1	0.0564
Joint		14.25404	5	0.0141

Component	Jarque-Bera	df	Prob.
1	0.365716	2	0.8329
2	2.175847	2	0.3369
3	12.24104	2	0.0022

4	1.595432	2	0.4504
5	4.059804	2	0.1313
<hr/>			
Joint	20.43784	10	0.0554
<hr/>			

Tabla A.7. Prueba de cointegración del modelo de exportación de oro peruano, prueba traza.

Date: 05/07/19 Time: 02:16
 Sample (adjusted): 2003M06 2018M03
 Included observations: 178 after adjustments
 Trend assumption: Linear deterministic trend
 Series: LXORO LYE LPORO LTCR LTI
 Lags interval (in first differences): 1 to 4

Unrestricted Cointegration Rank Test (Trace)

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Trace Statistic	0.05 Critical Value	Prob.**
None *	0.166114	74.79328	69.81889	0.0190
At most 1	0.122362	42.45815	47.85613	0.1463
At most 2	0.068806	19.22540	29.79707	0.4768
At most 3	0.035221	6.536188	15.49471	0.6321
At most 4	0.000864	0.153838	3.841466	0.6949

Trace test indicates 1 cointegrating eqn(s) at the 0.05 level

* denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level

**MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-values

1 Cointegrating Equation(s):	Log likelihood	2191.022
---------------------------------	-------------------	----------

Normalized cointegrating coefficients (standard error in parentheses)

LXORO	LYE	LPORO	LTCR	LTI
1.000000	-0.089470	-0.614362	-3.307622	-0.674540
	(0.43137)	(0.13920)	(0.93418)	(0.27504)

Adjustment coefficients (standard error in parentheses)

D(LXORO)	-0.067694
	(0.07874)
D(LYE)	-0.010626
	(0.00359)

D(LPORO)	0.080860 (0.02874)
D(LTCR)	0.018046 (0.00761)
D(LTI)	0.039989 (0.01793)

Tabla A.8. Modelo de corrección de errores para el modelo de exportación de oro

Vector Error Correction Estimates
 Date: 05/07/19 Time: 02:19
 Sample (adjusted): 2003M06 2018M03
 Included observations: 178 after adjustments
 Standard errors in () & t-statistics in []

Cointegrating Eq:	CointEq1				
LXORO(-1)	1.000000				
LYE(-1)	-0.089470 (0.43137) [-0.20741]				
LPORO(-1)	-0.614362 (0.13920) [-4.41355]				
LTCR(-1)	-3.307622 (0.93418) [-3.54065]				
LTI(-1)	-0.674540 (0.27504) [-2.45252]				
C	17.20067				
Error Correction:	D(LXORO)	D(LYE)	D(LPORO)	D(LTCR)	D(LTI)
CointEq1	-0.067694 (0.07874) [-0.85966]	-0.010626 (0.00359) [-2.96339]	0.080860 (0.02874) [2.81379]	0.018046 (0.00761) [2.36993]	0.039989 (0.01793) [2.23067]
D(LXORO(-1))	-0.640198 (0.10700) [-5.98292]	0.013049 (0.00487) [2.67783]	-0.021147 (0.03905) [-0.54153]	-0.028524 (0.01035) [-2.75668]	-0.018450 (0.02436) [-0.75736]

D(LXORO(-2))	-0.372681 (0.11703) [-3.18453]	0.005438 (0.00533) [1.02045]	0.014845 (0.04271) [0.34758]	-0.024863 (0.01132) [-2.19708]	0.008989 (0.02664) [0.33740]
D(LXORO(-3))	-0.002935 (0.10821) [-0.02712]	0.002362 (0.00493) [0.47924]	-0.022419 (0.03949) [-0.56770]	-0.012697 (0.01046) [-1.21339]	-0.027163 (0.02464) [-1.10260]
D(LXORO(-4))	-0.008267 (0.08426) [-0.09812]	0.000608 (0.00384) [0.15855]	-0.025479 (0.03075) [-0.82859]	-0.011243 (0.00815) [-1.37991]	-0.035135 (0.01918) [-1.83163]
D(LYE(-1))	1.487418 (1.76495) [0.84275]	-0.296949 (0.08037) [-3.69465]	0.936037 (0.64409) [1.45326]	-0.054147 (0.17067) [-0.31726]	0.356381 (0.40181) [0.88694]
D(LYE(-2))	-0.874015 (1.84081) [-0.47480]	-0.166159 (0.08383) [-1.98216]	0.447812 (0.67178) [0.66661]	0.025705 (0.17800) [0.14440]	-0.116737 (0.41908) [-0.27856]
D(LYE(-3))	-0.268945 (1.82249) [-0.14757]	0.120140 (0.08299) [1.44759]	0.711421 (0.66509) [1.06966]	0.060780 (0.17623) [0.34488]	1.202603 (0.41491) [2.89848]
D(LYE(-4))	0.095169 (1.76868) [0.05381]	-0.068673 (0.08054) [-0.85262]	0.313922 (0.64546) [0.48636]	0.351147 (0.17103) [2.05314]	-0.084784 (0.40266) [-0.21056]
D(LPORO(-1))	0.321352 (0.24750) [1.29837]	-0.004405 (0.01127) [-0.39080]	-0.021346 (0.09032) [-0.23633]	0.051633 (0.02393) [2.15735]	0.030186 (0.05635) [0.53571]
D(LPORO(-2))	0.566673 (0.24934) [2.27266]	-0.001022 (0.01135) [-0.08997]	0.009383 (0.09099) [0.10312]	0.029690 (0.02411) [1.23137]	0.035516 (0.05677) [0.62567]
D(LPORO(-3))	0.397465 (0.24759) [1.60533]	0.004429 (0.01127) [0.39283]	0.134158 (0.09035) [1.48479]	0.014371 (0.02394) [0.60024]	0.116172 (0.05637) [2.06101]
D(LPORO(-4))	0.332630 (0.24411) [1.36261]	-0.002546 (0.01112) [-0.22904]	-0.026604 (0.08909) [-0.29863]	0.012481 (0.02361) [0.52874]	0.032253 (0.05557) [0.58035]
D(LTCR(-1))	-0.461201 (0.83048) [-0.55535]	-0.025166 (0.03782) [-0.66545]	0.087660 (0.30307) [0.28924]	0.224439 (0.08031) [2.79479]	-0.273831 (0.18907) [-1.44833]
D(LTCR(-2))	-0.043928 (0.84656)	-0.064657 (0.03855)	0.203199 (0.30894)	-0.127454 (0.08186)	0.013497 (0.19273)

	[-0.05189]	[-1.67718]	[0.65773]	[-1.55695]	[0.07003]
D(LTCR(-3))	0.899815 (0.84349) [1.06678]	0.061215 (0.03841) [1.59369]	0.735311 (0.30782) [2.38878]	0.010060 (0.08156) [0.12333]	-0.028346 (0.19203) [-0.14761]
D(LTCR(-4))	-0.833858 (0.83659) [-0.99674]	-0.070438 (0.03810) [-1.84893]	-0.749173 (0.30530) [-2.45389]	0.070915 (0.08090) [0.87661]	-0.006701 (0.19046) [-0.03519]
D(LTI(-1))	0.467259 (0.37820) [1.23548]	0.022824 (0.01722) [1.32526]	0.114219 (0.13802) [0.82756]	-0.039981 (0.03657) [-1.09323]	0.104411 (0.08610) [1.21265]
D(LTI(-2))	-0.830770 (0.37247) [-2.23041]	0.020539 (0.01696) [1.21091]	-0.230105 (0.13593) [-1.69282]	-0.003243 (0.03602) [-0.09003]	0.018201 (0.08480) [0.21465]
D(LTI(-3))	-1.139808 (0.37452) [-3.04340]	0.009892 (0.01705) [0.58003]	-0.280082 (0.13668) [-2.04926]	0.042098 (0.03622) [1.16242]	-0.095255 (0.08526) [-1.11719]
D(LTI(-4))	0.089596 (0.37794) [0.23706]	0.021279 (0.01721) [1.23638]	0.112819 (0.13793) [0.81797]	-0.044366 (0.03655) [-1.21395]	0.094051 (0.08604) [1.09307]
C	0.007326 (0.01096) [0.66871]	0.001937 (0.00050) [3.88171]	0.004163 (0.00400) [1.04118]	-0.000510 (0.00106) [-0.48118]	-0.000627 (0.00249) [-0.25133]
R-squared	0.433465	0.221348	0.173781	0.168357	0.204424
Adj. R-squared	0.357201	0.116529	0.062559	0.056405	0.097327
Sum sq. resids	1.938213	0.004019	0.258129	0.018124	0.100456
S.E. equation	0.111465	0.005076	0.040678	0.010779	0.025376
F-statistic	5.683717	2.111724	1.562472	1.503831	1.908774
Log likelihood	149.7105	699.5886	329.1401	565.5458	413.1327
Akaike AIC	-1.434949	-7.613355	-3.451013	-6.107256	-4.394749
Schwarz SC	-1.041695	-7.220101	-3.057758	-5.714002	-4.001495
Mean dependent	0.007470	0.001644	0.007400	0.000137	0.002937
S.D. dependent	0.139027	0.005400	0.042013	0.011096	0.026709
Determinant resid covariance (dof adj.)		2.71E-17			
Determinant resid covariance		1.40E-17			
Log likelihood		2191.022			
Akaike information criterion		-23.32609			
Schwarz criterion		-21.27045			

Tabla A.9. resultado del modelo VAR, ecuación de cobre

Vector Autoregression Estimates
Date: 05/07/19 Time: 02:31
Sample (adjusted): 2003M05 2018M03
Included observations: 179 after adjustments
Standard errors in () & t-statistics in []

	LXCOBRE	LYE	LPCOBRE	LTCRM	LTI
LXCOBRE(-1)	0.018451 (0.08029) [0.22980]	0.000263 (0.00227) [0.11594]	0.016157 (0.02806) [0.57573]	0.004866 (0.00496) [0.98047]	-0.010246 (0.01057) [-0.96924]
LXCOBRE(-2)	0.269552 (0.07415) [3.63526]	0.001346 (0.00210) [0.64192]	-0.016631 (0.02592) [-0.64169]	-0.002162 (0.00458) [-0.47165]	0.004547 (0.00976) [0.46576]
LXCOBRE(-3)	0.395830 (0.07326) [5.40342]	-0.002003 (0.00207) [-0.96693]	-0.001762 (0.02560) [-0.06880]	-0.009850 (0.00453) [-2.17520]	-0.000182 (0.00965) [-0.01890]
LXCOBRE(-4)	0.220859 (0.07965) [2.77295]	-0.000742 (0.00225) [-0.32958]	0.049610 (0.02784) [1.78204]	-0.003134 (0.00492) [-0.63655]	0.019363 (0.01049) [1.84647]
LYE(-1)	-1.006612 (2.77971) [-0.36213]	0.658790 (0.07859) [8.38250]	0.121817 (0.97157) [0.12538]	0.079313 (0.17182) [0.46160]	0.144692 (0.36599) [0.39535]
LYE(-2)	-0.797634 (3.21346) [-0.24822]	0.182001 (0.09085) [2.00321]	0.453355 (1.12318) [0.40364]	0.017268 (0.19863) [0.08693]	-0.563626 (0.42310) [-1.33215]
LYE(-3)	2.023517 (3.25082) [0.62246]	0.283746 (0.09191) [3.08718]	-0.194085 (1.13624) [-0.17081]	0.033324 (0.20094) [0.16584]	1.036709 (0.42802) [2.42213]
LYE(-4)	-0.110793 (2.75620) [-0.04020]	-0.126071 (0.07793) [-1.61783]	-0.615415 (0.96335) [-0.63883]	-0.093332 (0.17037) [-0.54782]	-0.656173 (0.36289) [-1.80818]
LPCOBRE(-1)	0.796310 (0.26364) [3.02040]	-0.004616 (0.00745) [-0.61930]	1.272038 (0.09215) [13.8040]	0.005691 (0.01630) [0.34924]	0.182246 (0.03471) [5.25017]
LPCOBRE(-2)	0.178505 (0.38778) [0.46032]	0.010249 (0.01096) [0.93485]	-0.441291 (0.13554) [-3.25584]	-0.009980 (0.02397) [-0.41637]	-0.242969 (0.05106) [-4.75882]

LPCOBRE(-3)	-0.200578 (0.41623) [-0.48189]	-0.002683 (0.01177) [-0.22802]	-0.101187 (0.14548) [-0.69552]	0.016973 (0.02573) [0.65970]	0.022666 (0.05480) [0.41359]
LPCOBRE(-4)	-0.857787 (0.29293) [-2.92832]	-0.013156 (0.00828) [-1.58845]	0.043013 (0.10239) [0.42011]	-0.001669 (0.01811) [-0.09215]	0.003269 (0.03857) [0.08476]
LTCRM(-1)	-0.130725 (1.28930) [-0.10139]	-0.007467 (0.03645) [-0.20484]	0.882198 (0.45064) [1.95765]	1.127450 (0.07970) [14.1469]	0.303516 (0.16975) [1.78797]
LTCRM(-2)	-0.522126 (1.94333) [-0.26868]	0.048335 (0.05494) [0.87971]	-0.709096 (0.67924) [-1.04396]	-0.318455 (0.12012) [-2.65106]	-0.353252 (0.25587) [-1.38061]
LTCRM(-3)	-0.306890 (1.94710) [-0.15761]	-0.106024 (0.05505) [-1.92594]	-0.082340 (0.68056) [-0.12099]	0.141583 (0.12036) [1.17636]	0.149226 (0.25636) [0.58209]
LTCRM(-4)	0.633176 (1.27766) [0.49558]	0.056382 (0.03612) [1.56082]	0.194415 (0.44657) [0.43535]	-0.014962 (0.07898) [-0.18945]	-0.022175 (0.16822) [-0.13182]
LTI(-1)	0.971946 (0.69769) [1.39310]	0.015533 (0.01973) [0.78746]	0.092441 (0.24386) [0.37908]	-0.014304 (0.04313) [-0.33168]	0.865494 (0.09186) [9.42188]
LTI(-2)	-2.520836 (0.88218) [-2.85750]	-0.012051 (0.02494) [-0.48314]	0.254614 (0.30834) [0.82575]	0.001238 (0.05453) [0.02271]	0.191059 (0.11615) [1.64491]
LTI(-3)	0.868131 (0.85475) [1.01566]	-0.000168 (0.02417) [-0.00697]	0.301227 (0.29875) [1.00828]	-0.042333 (0.05283) [-0.80123]	-0.001769 (0.11254) [-0.01572]
LTI(-4)	1.023555 (0.70488) [1.45210]	0.023405 (0.01993) [1.17442]	-0.226404 (0.24637) [-0.91896]	0.043774 (0.04357) [1.00466]	-0.027432 (0.09281) [-0.29558]
R-squared	0.925829	0.995191	0.979037	0.939202	0.980583
Adj. R-squared	0.916966	0.994616	0.976532	0.931936	0.978262
Sum sq. resids	5.030938	0.004022	0.614611	0.019223	0.087213
S.E. equation	0.177880	0.005029	0.062173	0.010995	0.023420
F-statistic	104.4577	1731.804	390.8313	129.2739	422.6057
Log likelihood	65.68425	703.9701	253.8465	563.9553	428.6076
Akaike AIC	-0.510439	-7.642124	-2.612810	-6.077713	-4.565448
Schwarz SC	-0.154306	-7.285991	-2.256678	-5.721580	-4.209315
Mean dependent	6.342915	9.628258	5.547734	4.596489	4.527035

S.D. dependent	0.617302	0.068543	0.405848	0.042145	0.158849
Determinant resid covariance (dof adj.)		1.36E-16			
Determinant resid covariance		7.50E-17			
Log likelihood		2053.155			
Akaike information criterion		-21.82296			
Schwarz criterion		-20.04230			

Tabla A.10. criterio de rezago optimo VAR, ecuación de cobre

VAR Lag Order Selection Criteria

Endogenous variables: LXCOBRE LYE LPCOBRE LTCRM

LTI

Exogenous variables:

Date: 05/07/19 Time: 02:31

Sample: 2003M01 2018M03

Included observations: 175

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
1	1896.683	NA	3.53e-16	-21.39066	-20.93855*	-21.20727
2	1952.596	105.4361	2.48e-16	-21.74396	-20.83973	-21.37718*
3	1989.605	67.67431*	2.17e-16*	-21.88121*	-20.52487	-21.33104
4	2007.754	32.14942	2.35e-16	-21.80291	-19.99446	-21.06935
5	2021.107	22.89017	2.70e-16	-21.66979	-19.40923	-20.75285
6	2031.347	16.96929	3.22e-16	-21.50111	-18.78844	-20.40077
7	2052.654	34.09096	3.39e-16	-21.45890	-18.29412	-20.17517
8	2073.515	32.18586	3.60e-16	-21.41160	-17.79470	-19.94448

* indicates lag order selected by the criterion

LR: sequential modified LR test statistic (each test at 5% level)

FPE: Final prediction error

AIC: Akaike information criterion

SC: Schwarz information criterion

HQ: Hannan-Quinn information criterion

Tabla A.11. Autocorrelación del modelo VAR, ecuación de cobre

VAR Residual Serial Correlation

LM Tests

Null Hypothesis: no serial

correlation at lag order h

Date: 05/07/19 Time: 02:35

Sample: 2003M01 2018M03

Included observations: 179

Lags	LM-Stat	Prob
1	22.02354	0.6344
2	26.48013	0.3823
3	15.98512	0.9153
4	28.04967	0.3056

Probs from chi-square with 25 df.

Tabla A.12. Heterocedasticidad del modelo VAR, ecuación de cobre

VAR Residual Heteroskedasticity Tests: No Cross Terms (only levels and squares)

Date: 05/07/19 Time: 02:36

Sample: 2003M01 2018M03

Included observations: 179

Joint test:

Chi-sq	df	Prob.
655.7318	600	0.0570

Individual components:

Dependent	R-squared	F(40,138)	Prob.	Chi-sq(40)	Prob.
res1*res1	0.328001	1.683936	0.0144	58.71218	0.0284
res2*res2	0.179847	0.756530	0.8461	32.19255	0.8055
res3*res3	0.282376	1.357533	0.1004	50.54535	0.1226
res4*res4	0.190114	0.809859	0.7778	34.03040	0.7351
res5*res5	0.305913	1.520559	0.0399	54.75845	0.0600
res2*res1	0.182093	0.768083	0.8323	32.59462	0.7909

res3*res1	0.318631	1.613337	0.0226	57.03498	0.0393
res3*res2	0.154318	0.629549	0.9546	27.62299	0.9309
res4*res1	0.210780	0.921407	0.6072	37.72969	0.5729
res4*res2	0.264297	1.239393	0.1827	47.30918	0.1989
res4*res3	0.157052	0.642777	0.9470	28.11223	0.9212
res5*res1	0.233350	1.050097	0.4054	41.76963	0.3938
res5*res2	0.254869	1.180060	0.2400	45.62159	0.2498
res5*res3	0.265127	1.244691	0.1781	47.45780	0.1948
res5*res4	0.258198	1.200838	0.2186	46.21748	0.2309

Tabla A.13. Normalidad del modelo VAR, ecuación de cobre

VAR Residual Normality Tests
 Orthogonalization: Cholesky (Lutkepohl)
 Null Hypothesis: residuals are multivariate normal
 Date: 05/07/19 Time: 02:39
 Sample: 2003M01 2018M03
 Included observations: 179

Component	Skewness	Chi-sq	df	Prob.
1	-0.298339	2.655350	1	0.1032
2	-0.015653	0.007310	1	0.9319
3	-0.282520	2.381224	1	0.1228
4	0.241488	1.739773	1	0.1872
5	-0.044917	0.060189	1	0.8062
Joint		6.843847	5	0.2325

Component	Kurtosis	Chi-sq	df	Prob.
1	2.658999	0.867269	1	0.3517
2	3.256161	0.489404	1	0.4842
3	4.166106	10.14186	1	0.0014
4	2.905655	0.066387	1	0.7967
5	4.005345	7.538279	1	0.0060
Joint		19.10320	5	0.0518

Component	Jarque-Bera	df	Prob.
1	3.522619	2	0.1718
2	0.496714	2	0.7801
3	12.52308	2	0.0019

4	1.806161	2	0.4053
5	7.598467	2	0.0224
Joint	25.94704	10	0.0538

Tabla A.14. Prueba de cointegración de Johansen , ecuación de cobre

Date: 05/07/19 Time: 02:42
 Sample (adjusted): 2003M06 2018M03
 Included observations: 178 after adjustments
 Trend assumption: Linear deterministic trend
 Series: LXCOBRE LYE LPCOBRE LTCRM LTI
 Lags interval (in first differences): 1 to 4

Unrestricted Cointegration Rank Test (Trace)

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Trace Statistic	0.05 Critical Value	Prob.**
None *	0.171688	70.09923	69.81889	0.0475
At most 1	0.116302	36.57022	47.85613	0.3681
At most 2	0.051062	14.56226	29.79707	0.8076
At most 3	0.028913	5.233020	15.49471	0.7836
At most 4	5.93E-05	0.010557	3.841466	0.9179

Trace test indicates 1 cointegrating eqn(s) at the 0.05 level

* denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level

**MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-values

1 Cointegrating Equation(s):	Log likelihood	2046.722
------------------------------	----------------	----------

Normalized cointegrating coefficients (standard error in parentheses)

LXCOBRE	LYE	LPCOBRE	LTCRM	LTI
1.000000	-3.986399 (0.76239)	-1.284220 (0.44352)	-0.354734 (1.29187)	-5.445457 (1.18094)

Adjustment coefficients (standard error in parentheses)

D(LXCOBRE)	-0.188921 (0.06177)
D(LYE)	-0.006528 (0.00175)
D(LPCOBRE)	-0.041717

	(0.02243)
D(LTCRM)	-0.003221
	(0.00391)
D(LTI)	0.007058
	(0.00830)

Tabla A.15. Modelo de corrección de errores, ecuación de cobre

Vector Error Correction Estimates
 Date: 05/07/19 Time: 02:45
 Sample (adjusted): 2003M06 2018M03
 Included observations: 178 after adjustments
 Standard errors in () & t-statistics in []

Cointegrating Eq:	CointEq1				
LXCOBRE(-1)	1.000000				
LYE(-1)	-3.986399				
	(0.76239)				
	[-5.22880]				
LPCOBRE(-1)	-1.284220				
	(0.44352)				
	[2.89552]				
LTCRM(-1)	-0.354734				
	(1.29187)				
	[-0.27459]				
LTI(-1)	-5.445457				
	(1.18094)				
	[-4.61111]				
C	51.19716				

Error Correction:	D(LXCOBR E)	D(LYE)	D(LPCOBR E)	D(LTCRM)	D(LTI)
CointEq1	-0.188921	-0.006528	-0.041717	-0.003221	0.007058
	(0.06177)	(0.00175)	(0.02243)	(0.00391)	(0.00830)
	[-3.05841]	[-3.73544]	[-1.85966]	[-0.82448]	[0.85075]
D(LXCOBRE(-1))	-0.833888	0.004621	0.048311	0.008928	-0.011044
	(0.09269)	(0.00262)	(0.03366)	(0.00586)	(0.01245)
	[-8.99670]	[1.76224]	[1.43523]	[1.52319]	[-0.88721]
D(LXCOBRE(-2))	-0.611332	0.003775	0.013850	0.008687	-0.001986
	(0.11526)	(0.00326)	(0.04186)	(0.00729)	(0.01548)
	[-5.30381]	[1.15775]	[0.33087]	[1.19180]	[-0.12832]

D(LXCOBRE(-3))	-0.253513 (0.10972) [-2.31048]	0.000734 (0.00310) [0.23645]	-0.028445 (0.03985) [-0.71387]	0.000181 (0.00694) [0.02608]	-0.009071 (0.01474) [-0.61559]
D(LXCOBRE(-4))	-0.043049 (0.08004) [-0.53787]	1.11E-05 (0.00226) [0.00490]	-0.005425 (0.02907) [-0.18666]	-0.000378 (0.00506) [-0.07470]	0.003619 (0.01075) [0.33673]
D(LYE(-1))	-1.528387 (2.87768) [-0.53112]	-0.351732 (0.08141) [-4.32029]	0.446652 (1.04505) [0.42740]	0.128687 (0.18198) [0.70715]	0.370409 (0.38647) [0.95843]
D(LYE(-2))	-3.347944 (2.99400) [-1.11822]	-0.225078 (0.08470) [-2.65721]	0.692586 (1.08729) [0.63698]	0.059651 (0.18934) [0.31505]	-0.176752 (0.40209) [-0.43958]
D(LYE(-3))	-1.770922 (2.91488) [-0.60755]	0.072614 (0.08247) [0.88053]	0.282764 (1.05856) [0.26712]	0.027733 (0.18433) [0.15045]	0.752106 (0.39147) [1.92124]
D(LYE(-4))	-4.465263 (2.79434) [-1.59797]	-0.090750 (0.07906) [-1.14792]	-1.346225 (1.01479) [-1.32661]	-0.280568 (0.17671) [-1.58772]	-0.197540 (0.37528) [-0.52638]
D(LPCOBRE(-1))	0.951939 (0.25468) [3.73773]	0.005322 (0.00721) [0.73863]	0.359565 (0.09249) [3.88760]	0.003043 (0.01611) [0.18895]	0.180859 (0.03420) [5.28766]
D(LPCOBRE(-2))	1.172650 (0.27828) [4.21394]	0.014889 (0.00787) [1.89120]	-0.059057 (0.10106) [-0.58438]	-0.005649 (0.01760) [-0.32102]	-0.062029 (0.03737) [-1.65974]
D(LPCOBRE(-3))	1.042001 (0.29601) [3.52011]	0.010703 (0.00837) [1.27799]	-0.136967 (0.10750) [-1.27412]	0.005069 (0.01872) [0.27081]	-0.033948 (0.03975) [-0.85393]
D(LPCOBRE(-4))	0.100945 (0.29530) [0.34183]	0.016081 (0.00835) [1.92484]	-0.147342 (0.10724) [-1.37392]	0.003488 (0.01867) [0.18675]	-0.097884 (0.03966) [-2.46812]
D(LTCRM(-1))	0.005369 (1.25658) [0.00427]	-0.004649 (0.03555) [-0.13077]	0.831383 (0.45634) [1.82186]	0.176104 (0.07946) [2.21612]	0.311035 (0.16876) [1.84308]
D(LTCRM(-2))	-0.254950 (1.28979) [-0.19767]	0.051206 (0.03649) [1.40328]	0.007963 (0.46840) [0.01700]	-0.130636 (0.08157) [-1.60161]	-0.077723 (0.17322) [-0.44870]
D(LTCRM(-3))	-0.768570	-0.071399	-0.048438	0.001931	0.079013

	(1.28235)	(0.03628)	(0.46570)	(0.08109)	(0.17222)
	[-0.59935]	[-1.96801]	[-0.10401]	[0.02381]	[0.45879]
D(LTCRM(-4))	0.568830	0.046312	-0.068113	0.066964	0.052068
	(1.27039)	(0.03594)	(0.46135)	(0.08034)	(0.17061)
	[0.44776]	[1.28854]	[-0.14764]	[0.83353]	[0.30518]
D(LTI(-1))	0.343906	-0.013103	-1.72E-05	-0.016487	-0.061822
	(0.72301)	(0.02046)	(0.26257)	(0.04572)	(0.09710)
	[0.47566]	[-0.64056]	[-6.6e-05]	[-0.36058]	[-0.63668]
D(LTI(-2))	-2.376932	-0.022762	0.138016	-0.030718	0.086346
	(0.72020)	(0.02038)	(0.26154)	(0.04554)	(0.09672)
	[-3.30040]	[-1.11715]	[0.52770]	[-0.67446]	[0.89272]
D(LTI(-3))	-1.382290	-0.036736	0.573649	-0.066527	0.159885
	(0.71797)	(0.02031)	(0.26074)	(0.04540)	(0.09642)
	[-1.92527]	[-1.80856]	[2.20011]	[-1.46523]	[1.65815]
D(LTI(-4))	-0.185819	-0.014922	0.566227	0.021699	0.212170
	(0.69728)	(0.01973)	(0.25322)	(0.04409)	(0.09364)
	[-0.26649]	[-0.75644]	[2.23610]	[0.49209]	[2.26571]
C	0.041318	0.002359	0.003331	-3.63E-05	0.000881
	(0.01725)	(0.00049)	(0.00626)	(0.00109)	(0.00232)
	[2.39542]	[4.83402]	[0.53170]	[-0.03332]	[0.38039]
R-squared	0.566749	0.253637	0.307135	0.117324	0.312447
Adj. R-squared	0.508427	0.153165	0.213865	-0.001498	0.219892
Sum sq. resids	4.813365	0.003853	0.634806	0.019249	0.086816
S.E. equation	0.175656	0.004970	0.063791	0.011108	0.023591
F-statistic	9.717537	2.524460	3.292955	0.987393	3.375793
Log likelihood	68.75339	703.3580	249.0525	560.1822	426.1203
Akaike AIC	-0.525319	-7.655708	-2.551152	-6.046990	-4.540677
Schwarz SC	-0.132065	-7.262454	-2.157898	-5.653736	-4.147423
Mean dependent	0.014340	0.001644	0.007959	-0.000137	0.002937
S.D. dependent	0.250535	0.005400	0.071946	0.011100	0.026709
Determinant resid covariance (dof adj.)		1.37E-16			
Determinant resid covariance		7.08E-17			
Log likelihood		2046.722			
Akaike information criterion		-21.70475			
Schwarz criterion		-19.64910			

Tabla A.16. Prueba de raíz unitaria con quiebre estructural con Dickey Fuller Aumentado en niveles, para LTI y LTCR

- LTI

Null Hypothesis: LTI has a unit root
Trend Specification: Trend and intercept
Break Specification: Intercept only
Break Type: Innovational outlier

Break Date: 2005M10
Break Selection: Minimize Dickey-Fuller t-statistic
Lag Length: 0 (Automatic - based on Schwarz information criterion,
maxlag=13)

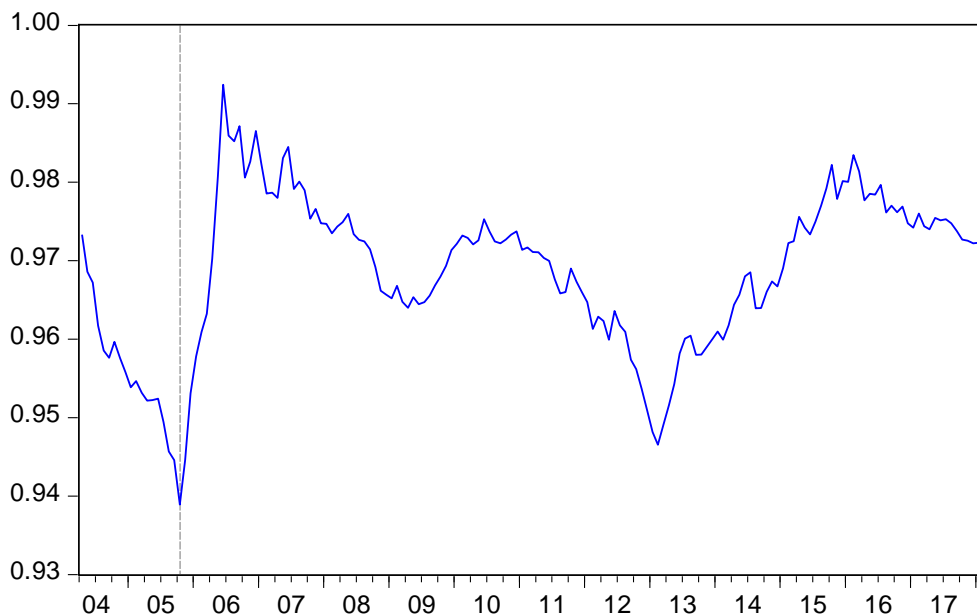
	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.974381	0.9189
Test critical values: 1% level	-5.347598	
5% level	-4.859812	
10% level	-4.607324	

*Vogelsang (1993) asymptotic one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: LTI
Method: Least Squares
Date: 07/02/19 Time: 13:05
Sample (adjusted): 2003M02 2018M03
Included observations: 182 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LTI(-1)	0.938932	0.020531	45.73206	0.0000
C	0.264859	0.086580	3.059119	0.0026
TREND	-4.48E-05	5.03E-05	-0.890815	0.3742
INCPTBREAK	0.022001	0.009614	2.288554	0.0233
BREAKDUM	-0.046130	0.026974	-1.710186	0.0890
R-squared	0.976042	Mean dependent var	4.519757	
Adjusted R-squared	0.975500	S.D. dependent var	0.167342	
S.E. of regression	0.026193	Akaike info criterion	-4.419564	
Sum squared resid	0.121435	Schwarz criterion	-4.331541	
Log likelihood	407.1803	Hannan-Quinn criter.	-4.383881	
F-statistic	1802.709	Durbin-Watson stat	1.684506	
Prob(F-statistic)	0.000000			

Dickey-Fuller autoregressive coefficients



- LTCR

Null Hypothesis: LTCR has a unit root
 Trend Specification: Trend and intercept
 Break Specification: Intercept only
 Break Type: Innovational outlier

Break Date: 2009M02
 Break Selection: Minimize Dickey-Fuller t-statistic
 Lag Length: 1 (Automatic - based on Schwarz information criterion, maxlag=13)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-3.784070	0.5103
Test critical values: 1% level	-5.347598	
5% level	-4.859812	
10% level	-4.607324	

*Vogelsang (1993) asymptotic one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
 Dependent Variable: LTCR
 Method: Least Squares
 Date: 07/02/19 Time: 13:10
 Sample (adjusted): 2003M03 2018M03
 Included observations: 181 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LTCR(-1)	0.886802	0.029914	29.64482	0.0000
D(LTCR(-1))	0.208434	0.073186	2.848001	0.0049
C	0.517910	0.136748	3.787318	0.0002
TREND	-8.14E-06	2.89E-05	-0.281775	0.7784
INCPTBREAK	0.008617	0.003512	2.453789	0.0151
BREAKDUM	-0.019617	0.010917	-1.796840	0.0741
R-squared	0.937148	Mean dependent var	4.613846	
Adjusted R-squared	0.935353	S.D. dependent var	0.041912	
S.E. of regression	0.010657	Akaike info criterion	-6.212700	
Sum squared resid	0.019873	Schwarz criterion	-6.106672	
Log likelihood	568.2493	Hannan-Quinn criter.	-6.169714	
F-statistic	521.8677	Durbin-Watson stat	1.915295	
Prob(F-statistic)	0.000000			

Dickey-Fuller autoregressive coefficients

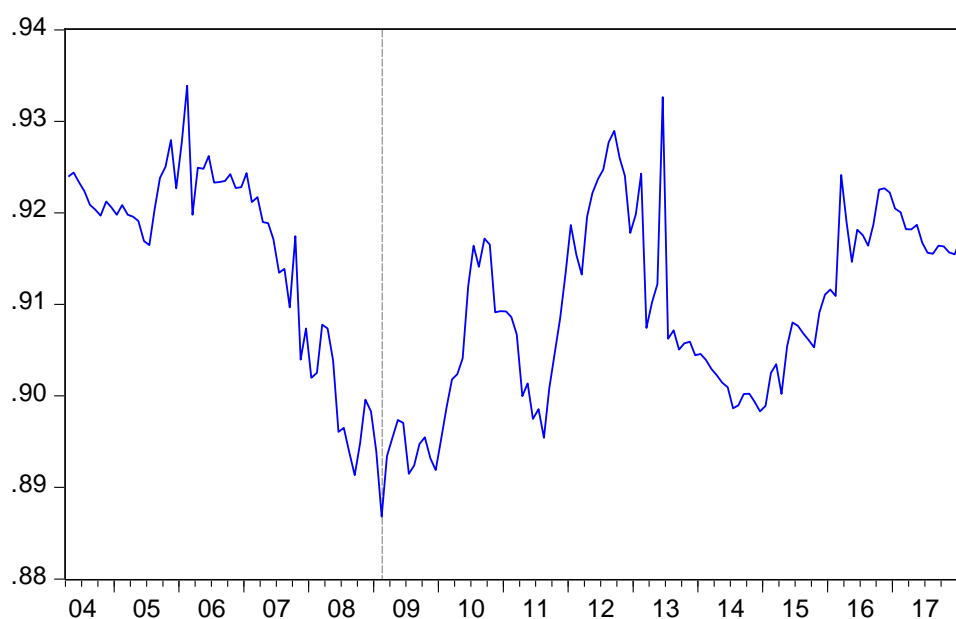


Tabla A.17. Prueba de raíz unitaria con quiebre estructural con Dickey Fuller Aumentado en primeras diferencias, para LTI y LTCR

- DLTI

Null Hypothesis: D(LTI) has a unit root

Trend Specification: Intercept only

Break Specification: Intercept only

Break Type: Innovational outlier

Break Date: 2006M05

Break Selection: Minimize Dickey-Fuller t-statistic

Lag Length: 0 (Automatic - based on Schwarz information criterion,

maxlag=13)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-12.48727	< 0.01
Test critical values: 1% level	-4.949133	
5% level	-4.443649	
10% level	-4.193627	

*Vogelsang (1993) asymptotic one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(LTI)

Method: Least Squares

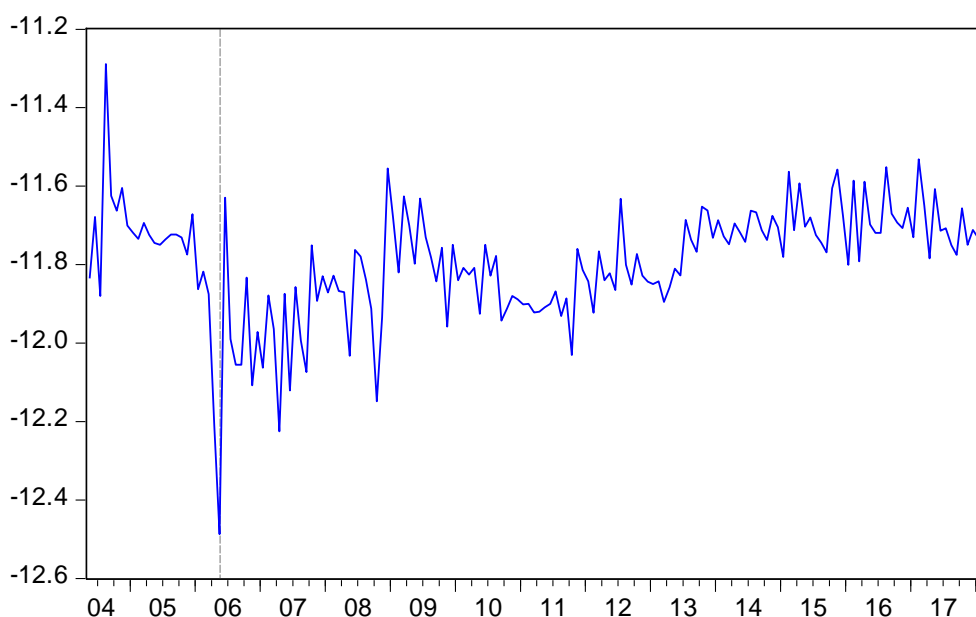
Date: 07/02/19 Time: 13:08

Sample (adjusted): 2003M03 2018M03

Included observations: 181 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(LTI(-1))	0.071779	0.074333	0.965643	0.3355
C	0.010382	0.004290	2.420316	0.0165
INCPTBREAK	-0.010400	0.004809	-2.162553	0.0319
BREAKDUM	0.070658	0.026667	2.649673	0.0088
R-squared	0.073992	Mean dependent var		0.002762
Adjusted R-squared	0.058297	S.D. dependent var		0.026878
S.E. of regression	0.026083	Akaike info criterion		-4.433227
Sum squared resid	0.120416	Schwarz criterion		-4.362542
Log likelihood	405.2071	Hannan-Quinn criter.		-4.404570
F-statistic	4.714381	Durbin-Watson stat		1.955331
Prob(F-statistic)	0.003431			

Dickey-Fuller t-statistics



• DLTCR

Null Hypothesis: D(LTCR) has a unit root

Trend Specification: Intercept only

Break Specification: Intercept only

Break Type: Innovational outlier

Break Date: 2013M06

Break Selection: Minimize Dickey-Fuller t-statistic

Lag Length: 0 (Automatic - based on Schwarz information criterion,

maxlag=13)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-11.72617	< 0.01
Test critical values: 1% level	-4.949133	
5% level	-4.443649	
10% level	-4.193627	

*Vogelsang (1993) asymptotic one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation

Dependent Variable: D(LTCR)

Method: Least Squares

Date: 07/02/19 Time: 13:12

Sample (adjusted): 2003M03 2018M03

Included observations: 181 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
----------	-------------	------------	-------------	-------

D(LTCR(-1))	0.140833	0.073269	1.922131	0.0562
C	0.000553	0.000980	0.564017	0.5735
INCPTBREAK	-0.001147	0.001747	-0.656211	0.5125
BREAKDUM	-0.028946	0.010984	-2.635355	0.0092
<hr/>				
R-squared	0.067708	Mean dependent var	2.69E-05	
Adjusted R-squared	0.051907	S.D. dependent var	0.011147	
S.E. of regression	0.010854	Akaike info criterion	-6.186733	
Sum squared resid	0.020852	Schwarz criterion	-6.116048	
Log likelihood	563.8994	Hannan-Quinn criter.	-6.158076	
F-statistic	4.284915	Durbin-Watson stat	1.937626	
Prob(F-statistic)	0.006007			

Dickey-Fuller t-statistics

