



UNIVERSIDAD PERUANA DE CIENCIAS APLICADAS

FACULTAD DE ECONOMÍA

PROGRAMA ACADÉMICO DE ECONOMÍA Y NEGOCIOS

INTERNACIONALES

**Análisis de la relación entre el precio del cobre y el crédito en la economía
peruana desde el 2004 hasta el 2020**

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Para optar el grado de bachiller en Economía y Negocios Internacionales

AUTOR(ES)

Oneto Sanchez, Juan Fabrizzio (0000-0002-4419-9635)

ASESOR

Bustamante Solís, José Luis (0000-0002-8817-7892)

Lima, 5 de julio de 2020

DEDICATORIA

[Sección opcional en la que el autor o los autores hacen mención a quien va dedicada la realización del trabajo. Colocar el texto en cursiva]

AGRADECIMIENTOS

[Sección opcional en la que el autor o los autores hacen mención de las personas o instituciones que contribuyeron o apoyaron en la realización del trabajo. Debe ir en una página aparte].

RESUMEN

Este trabajo de investigación se busca estimar el impacto que tiene el precio del cobre sobre la dinámica de los créditos al sector privado en la economía peruana. La literatura nos muestra que el crecimiento del crédito desmesurado puede debilitar el sistema financiero en una economía y más aún si esta depende de la exportación de commodities. El efecto de los denominados booms de commodities suelen llevar a incrementos atípicos en el crédito otorgado al sector privado. Este comportamiento a largo y mediano plazo puede conducir a crisis financieras. Para el caso del Perú, no solo se sigue el modelo primario exportador, sino que también se ha registrado en su economía un crecimiento persistente en los créditos otorgados al sector privado a lo largo de casi 20 años. Sumado a esto, la incertidumbre provocada por la guerra comercial EE. UU y China ha impactado en los precios de los commodities y la balanza comercial peruana ya que ha disminuido la demanda de cobre, la exportación principal del Perú, del gigante asiático, su mayor comerciante. Cabe resaltar que en este trabajo no se está tomando en consideración los posibles efectos de la actual crisis sanitaria causada por el SARS-CoV-2 (COVID-19). Dada la literatura sobre los orígenes de las crisis financieras y la coyuntura actual del Perú, se analizará el comportamiento del precio del cobre, commodity principal exportado del país, y su relación a largo plazo con el crédito total privado peruano. El periodo de análisis escogido es desde el 2004 hasta el primer trimestre del 2020 debido a que a partir de ese periodo es que el crédito demuestra un crecimiento inusual que se ha mantenido hasta la fecha.

Palabras clave: Commodities, Crédito Privado, Crecimiento Económico, Crisis Financieras

Analysis of the relationship between cooper prices and the private credit in the peruvian economy from 2004 to 2020

ABSTRACT

This paper seeks to estimate the impact that the Price of the cooper has on the private credit Dynamic for the peruvian economy. Literature shows that excessive growth of private credit could have a negative effect on the financial system and it could be even worse if said economy is commodity dependent. The effect of the so called commodity boom usually leads to an unusual increase on the private credit. In the long run, if such behavior persists, it could end up in a financial crisis. For the peruvian case, not only are its economy commodity dependant but his economy has registered a persistent growth of the credit provided to the private sector for almost 20 years. Moreover, the uncertainty caused by the trade war between USA and China has impacted the prices of some of the most important commodities to Peru and therefore had negative implications on their comercial balance. Copper demand from China has decreased, copper been the main commodity exported by Perú and China its bigger partner. It should be noticed that this paper will not take in consideration the possible effects of the SARS-CoV-2 (COVID-19). By taking in consideration the literature about financial crisis and given the peruvian economic enviroment, in this work we will focus on analysing the intenational prices of cooper, main commodity exported by Peru, and it's relationship with the private credit. Our time period will be from 2004 to the first quarter of 2020.

Keywords: Commodity Prices, Credit Cycles, Economic Growth, Financial Crisis

TABLA DE CONTENIDOS

1	INTRODUCCIÓN	7
1.1	TEORÍA DE CICLOS ECONÓMICOS.....	7
1.2	CRECIMIENTO EXCESIVO DEL CRÉDITO	8
1.3	CHOQUES EN LOS PRECIOS DE LOS <i>COMMODITIES</i>	9
2	CRÉDITO AL SECTOR PRIVADO	11
2.1	CONTROL DEL CRÉDITO CON RESULTADOS AMBIGUOS.	11
2.2	RIESGOS DE ELEVADO CRÉDITO: SUBCAPITALIZACIÓN	12
2.3	ECONOMÍAS SIMILARES CORREN SIMILARES RIESGOS.....	12
2.4	DESDE OTRO ENFOQUE.....	12
3	PRECIOS DE LOS <i>COMMODITIES</i>: IMPACTO EN DIFERENTES ECONOMÍAS.....	13
3.1	DATA HISTÓRICA	13
3.2	<i>RESOURCE CURSE</i>	13
3.3	EL EFECTO DEL PETRÓLEO.....	14
3.4	CASO COLOMBIANO.....	15
3.5	CASO AFRICANO	15
3.6	CASO ASIÁTICO.....	16
3.7	CASO EUROPEO	16
4	RELACIÓN ENTRE AMBAS VARIABLES	17
4.1	BOOMS CREDITICIOS	18
4.2	PANORAMA LOCAL	18
4.3	PAÍSES AFRICANOS: RELACIÓN EN ECONOMÍAS COMPARABLES.....	19
4.4	PAÍSES EUROPEOS: EL TAMAÑO DE LA ECONOMÍA ES IMPORTANTE.....	20
5	BASE DE DATOS	21
5.1	PRODUCTO BRUTO INTERNO NOMINAL	21
5.2	CRÉDITO AL SECTOR PRIVADO	22
5.3	PRECIO DEL COBRE	24
5.4	ÍNDICE DE PRECIOS AL CONSUMIDOR (IPC)	25
5.5	TASA DE INTERÉS DE REFERENCIA (BCRP) Y TASA DE INTERÉS DE REFERENCIA FRED	26
5.6	ÍNDICE DE PROFUNDIDAD DEL SISTEMA FINANCIERO	27
6	MODELO TEORICO	28
6.1	VARIABLES DEL MODELO	29
6.2	TEST DE RAÍZ UNITARIA.....	30

6.3	TEST DE COINTEGRACIÓN DE ENGEL-GRANGER	31
6.4	TEST DE COINTEGRACIÓN DE JOHANSEN	32
6.5	RESULTADOS	34
7	REFERENCIAS	37
8.	[ANEXOS]	41

ÍNDICE DE FIGURAS

ILUSTRACIÓN 1.	PRODUCTO BRUTO INTERNO.....	22
ILUSTRACIÓN 2.	CRÉDITO INTERNO AL SECTOR PRIVADO	23
ILUSTRACIÓN 3	PRECIO DEL COBRE	24
ILUSTRACIÓN 4	ÍNDICE DE PRECIOS AL CONSUMIDOR	25
ILUSTRACIÓN 5	TASA DE REFERENCIA BCRP	26
ILUSTRACIÓN 6	TASA DE INTERES DE LA FED.....	26
ILUSTRACIÓN 7	PROFUNDIDAD DEL SISTEMA FINANCIERO	27

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO 1	RESUMEN DE PRINCIPALES ESTADÍSTICOS.....	29
CUADRO 2	RESUMEN DE PRUEBAS DE RAIZ UNITARIA.....	30
CUADRO 3	RESULTADOS PRUEBA ENGEL Y GRANGER.....	31
CUADRO 4	REGRESIÓN LP ENGEL Y GRANGER	32
CUADRO 5	PRUEBA DE COINTEGRACIÓN DE JOHANSEN	33
CUADRO 6	COMPARACIÓN DE PRUEBAS DE COINTEGRACIÓN	35

ÍNDICE DE TABLAS

ANEXO A.	COTIZACIONES A.....	41
ANEXO B.	COTIZACIONES B	41
ANEXO C.	EXPORTACIONES TRADICIONALES.....	41
ANEXO D.	BALANZA COMERCIAL	42
ANEXO E.	CRÉDITO AL SECTOR PRIVADO	44
ANEXO F.	PRODUCTO BRUTO INTERNO.....	45

1 INTRODUCCIÓN

1.1 Teoría de ciclos económicos

El estudio del comportamiento de los ciclos económicos ha despertado el interés de muchos académicos. La Escuela Austriaca de economía, por ejemplo, con trabajos como los (Hayek, 1967) y (Mises, 1972), ha aportado grandes avances con respecto al entendimiento del comportamiento de estos ciclos. La teoría austriaca explica que el otorgamiento de créditos desmesurado y sin una cobertura en forma de ahorro ocasiona una expansión en la actividad económica insostenible en el largo plazo. (Keeler, 2001), en un análisis empírico de esta teoría, concluye que la percepción errónea por parte de los individuos ante cambios en la actividad económica, que origina el aumento en la demanda de dinero en forma de créditos, genera cambios en los precios relativos de los productos inconsistentes con las preferencias temporales de los individuos y las tasas de productividad del capital. El *Liquidity Effect*¹ altera el uso de los recursos destinados a la inversión y el uso del capital.

Es en este contexto, donde los bancos prestan grandes sumas de dinero y los individuos pueden invertir y consumir por encima de sus posibilidades, que se originan las burbujas económicas. La actividad económica crece y la sociedad adquiere una falsa sensación de optimismo con respecto a la prosperidad de la economía. Durante auges económicos se incentiva el consumo presente y por ende los individuos y las empresas tienden a endeudarse con mayor facilidad pues dan por sentado que sus ingresos seguirán aumentando.

Bajo esta teoría, (Parella, 2017), afirma que uno de los sectores más afectados por este fenómeno es el sector minero. Esto se da puesto que el sector minero está fuertemente ligado a costos fijos altos y es afectado por variaciones en el precio de esos *commodities*. También, indica que este sector, en el caso proveer de materias primas para las diferentes industrias de bienes de capital, es más propenso a ser afectado por el ciclo económico mientras que si provee minerales para la industria de bienes de consumo será afectado en menor medida. Es así como choques en los precios de los *commodities* pueden afectar el consumo de individuos y empresas y por consiguiente su demanda de créditos ya que cambios en los precios de estos puede originar etapas alcistas o bajistas que afecten la oferta y demanda de dinero.

Este trabajo se centra en identificar y cuantificar el impacto que choques en el precio del cobre tienen en el crédito privado de la economía peruana. Según cifras de la SUNAT, el

¹ *Liquidity Effect*: Se refiere a como cambios en la disponibilidad del dinero influyen la tasa de interés y el gasto del consumidor, así como también inversiones y la estabilidad en los precios.

sector minero, en el 2020, representó un 58.98% de las exportaciones del Perú. Dentro de este sector, el principal *commodity* es el cobre con un 49.9% del total de exportaciones de ese sector y un 30% del total de exportaciones totales. Dado el gran peso que la exportación de este producto tiene en nuestra actividad económica resulta lógico pensar en su cotización internacional como un factor importante para el desempeño de nuestra economía.

Primero, dentro de este capítulo, se explicará superficialmente la relevancia, sustentada por estudios económicos, de ambas variables económicas. En el segundo capítulo, se entrará más en detalle sobre el crédito privado como variable dependiente y se mostrará el marco teórico que explica la importancia de su análisis con fines de intentar predecir escenarios de recesión y/o crisis financieras para el caso peruano. En el tercer capítulo, revisaremos algunos efectos de choques en los precios de los *commodities* en economías con similares características a la peruana para dar en evidencia la vulnerabilidad del sistema financiero en una economía primario-exportadora y también, como los precios de los *commodities* son una variable que explica el crecimiento del crédito. El cuarto capítulo será destinado a explicar la relación entre ambas variables y el quinto capítulo se adentrará en explicar la base de datos que se utilizará en el modelo. Finalmente, en el Sexto capítulo se aplicará el modelo de corrección de errores ECM con el cual se estimará el impacto que tiene el precio del cobre sobre la dinámica de los créditos al sector privado en la economía peruana.

1.2 Crecimiento excesivo del crédito

El crédito es importante pues, por un lado, es el reflejo del consumo de los individuos y sus preferencias de liquidez, a pesar de que no siempre vayan de la mano con la actividad económica y, por el otro, refleja la inversión de las empresas y su grado de expansión en la producción de bienes y servicios. El crecimiento abrupto de los créditos domésticos y privados en los últimos años hace que la investigación sobre sus determinantes sea de interés. A pesar de la crisis *subprime*, el crédito interno al sector privado, como porcentaje del PBI, ha ido aumentando sin cese desde el 2004 llegando en el primer trimestre del 2020 a 44.14%, cifra registrada por el BCRP y corroborada por el Banco Mundial. Es a la vista de estas cifras que se toma en consideración la teoría económica que dicta que altos niveles de crédito suelen ir de la mano con gran nivel de endeudamiento. (Chang & Choy, 2014) mencionan al respecto que un moderado nivel de crecimiento del crédito ayuda a que las empresas puedan financiar sus proyectos y expandirse, y también a que los hogares puedan suavizar su consumo y financiar sus inversiones durante su ciclo de vida. Sin embargo, una excesiva

expansión del crédito, sin la compañía de un crecimiento de la actividad económica, puede resultar perjudicial ya que propicia problemas como crecimiento excesivo del consumo y el endeudamiento.

Auges en la actividad económica, como los “booms” de los recursos naturales, aumentan la demanda de dinero de las personas y empresas lo que ocasiona que las entidades financieras relajen sus condiciones crediticias con lo cual obtener crédito se vuelve más sencillo. (Hegerty S. W., 2019) nos habla sobre el crédito y afirma que su expansión está asociada fuertemente con el comportamiento de la economía y así es que dicta que el crédito puede seguir un patrón cíclico similar al del PBI. El problema empieza cuando la actividad económica desacelera ya que el ciclo del crédito no tiene un cambio inmediato sino más bien se va ajustando con el tiempo. Un ejemplo claro es el de la crisis financiera del 2008. En Estados Unidos, según data del Banco Mundial, el crédito interno al sector privado como porcentaje del PBI en el 2007 fue de 206,671% donde alcanzo su pico más alto registrado hasta la fecha.

Excesivo crecimiento en el crédito otorgado a personas o empresas puede resultar positivo en el corto plazo ya que aumenta el consumo de las personas. Por el contrario, en el largo plazo esta situación es negativa puesto que los *booms* no son constantes en el tiempo y cuando terminan se suele generar una situación en la cual los niveles de incumplimiento de los prestatarios aumentan. Si muchas personas entran en riesgo crediticio, se pone en peligro al sistema financiero ya que los prestamistas, los bancos, se empezarán a quedar sin ingresos y así entrarían en riesgo de liquidez.

1.3 Choques en los precios de los *commodities*

Según (Dancourt, 1997), en un documento antiguo publicado por el Ministerio de Economía y Finanzas, se describió lo que hasta el día de hoy perdura como nuestro modelo económico principal.

“La expansión de la economía peruana durante los 50 y parte de los 60 estuvo bajo una estrategia de crecimiento primario exportador casi pura, (...) En los 70 se cambió al modelo de industrialización por sustitución de importaciones (...) Con la reforma de los 90, ejecutada por el gobierno de Fujimori, se volvió al modelo primario exportador” (Dancourt, 1997)

Así es como se describe hasta el presente nuestro modelo económico. Uno en el que predominan las importaciones de materias primas y que nos deja vulnerables ante los precios de los *commodities* y sus volatilidades. Esto provee de razón suficiente para que encontrar la relación entre los precios de los *commodities* y el crédito sea de utilidad.

El precio de los *commodities*, en nuestro caso el del cobre, es importante ya que, al ser el Perú un país primario exportador, los ingresos y producción dependen en gran medida del comercio que se efectúe con estos productos y los choques en sus precios. Según el Ministerio de Energía y Minas y la Sunat, al 2020 la principal materia prima exportada por el Perú es el cobre con un 49.9% del valor total de las exportaciones correspondientes a la minería y un 30% del total de exportaciones totales. Como puede apreciarse la economía peruana depende en su mayoría del comercio con el cobre, es decir que es sensible ante cambios en el precio del cobre. Si el precio del cobre baja, los ingresos derivados de su exportación también disminuirán, lo que a su vez afectaría directamente a la solvencia de las partes involucradas en su comercio como las empresas mineras. El hecho cobra mayor relevancia si la(s) empresa(s) en cuestión han contraído deuda con el fin de ejecutar proyectos ligados a la extracción del mineral. Otro efecto, mencionado por (Parella, 2017), es que la reducción del precio de un mineral en una economía dependiente aumenta la demanda de liquidez de los agentes económicos. Estos al retirar sus depósitos bancarios, disminuyen el otorgamiento de crédito y reducen la liquidez y solvencia del sistema bancario.

Evidencia empírica, sacada del estudio de (Tovar, Garcia-Escribano, & Vera Martin, 2012) muestra los siguientes datos. La actividad económica y las dinámicas del crédito (Brasil, Colombia y Perú), a mediados del 2011, se recuperaron fuertemente después de la crisis del 2008 dando récords de crecimiento anuales que excedían el 20% a causa de condiciones de financiamiento favorables, grandes flujos de capitales y precios de los *commodities* históricamente altos.

En el estudio de (Masson, 2014) se advirtió de la importancia de los precios de los *commodities* como una fuente de “shocks” en las economías. Como se mencionó anteriormente, el crédito está ligado a la actividad económica y esta a su vez a los precios de los *commodities*. El autor indica que, la prociclicidad en el corto plazo en el sistema financiero, puede llevar a un excesivo crecimiento del crédito en el mediano y largo plazo a pesar de que el sistema financiero pareciera comportarse de forma responsable.

Esto podría sugerir que los precios de los commodities afectan el crecimiento de la economía, en este caso la peruana que depende de ellos, y a su vez afecta el comportamiento del crédito. Como lo explicó (Hegerty S. W., 2019) anteriormente, el crédito sigue un comportamiento cíclico similar al del PBI, pero algunas veces se vuelve contra cíclico debido a su lento ajuste ante cambios en la actividad económica. Los denominados “booms” de los recursos naturales, relajan los requerimientos crediticios impuestos por los bancos y hace que las personas tengan más crédito disponible. Estos “booms”, al no ser constantes en el tiempo, golpea al sistema financiero cuando el mercado vuelva al equilibrio y las personas y empresas se hayan endeudado y no puedan cubrir déficits.

2 CRÉDITO AL SECTOR PRIVADO

Dentro de la literatura encontramos autores que han estudiado el crecimiento del crédito y sus implicancias en la economía.

2.1 Control del crédito con resultados ambiguos.

Para el Fondo Monetario Internacional, (Tovar, Garcia-Escribano, & Vera Martin, 2012) estudiaron el crecimiento del crédito y la efectividad que tienen las medidas macro prudenciales sobre él, específicamente el requerimiento de encaje, para el caso de Latinoamérica con el fin de medir el riesgo sistémico derivado de un excesivo crecimiento del crédito.

Explican que el crédito tiene un comportamiento contra cíclico con respecto al crecimiento de la economía y por eso los hacedores de política en Latinoamérica habían empezado a adoptar mecanismos, llamados instrumentos macro prudenciales, con el fin de contener este riesgo sistémico. Este enunciado corrobora lo enunciado por (Hegerty S. W., 2019) sobre el comportamiento similar a ciclo económico solo que en su etapa de largo plazo.

Concluyeron que a pesar de que el requerimiento de encaje provee de ayuda contra el comportamiento contra cíclico del crédito con respecto al crecimiento del PBI también presenta problemas. Los requerimientos son difíciles de calibrar y podrían ocasionar irregularidades en sectores financieros donde antes no había riesgo crediticio. Este estudio nos muestra que a pesar de que hay medidas que se utilizan actualmente, el Perú cuenta con medidas macro prudenciales, no se garantiza que su efecto se dirija precisamente a detener el comportamiento contra cíclico del crédito ya que sus cambios podrían depender de otras variables.

2.2 Riesgos de elevado crédito: Subcapitalización

Los autores (Engle, Jondeau, & Rockinger, 2014) señalaron el riesgo sistémico como la propensión de una institución financiera a ser subcapitalizada cuando todo el sistema es subcapitalizado. Mostraron la vulnerabilidad del sistema financiero europeo al descubrir que aproximadamente 80% del riesgo sistémico era manejado por los bancos y solo el 20% por compañías de seguros. Mas adelante relacionaría la subcapitalización con el crédito y a este último como la principal causa de las crisis financieras.

Mas adelante, siguiendo la misma intuición, (Engle & Ruan, 2019), estudiaron la probabilidad de una crisis financiera y apuntan a que el excesivo crecimiento del crédito es la principal causa de este. Esto se ve reflejado en la subcapitalización del sector financiero. Cuando firmas financieras están subcapitalizadas se les dificulta cubrir pérdidas en tiempos de recesión o desaceleración económica. La respuesta natural de estas sería el vender activos lo que podría iniciar una crisis financiera.

2.3 Economías similares corren similares riesgos

Complementando el estudio de (Tovar, Garcia-Escribano, & Vera Martin, 2012) y analizando una economía dependiente de la minería, similar a la peruana, el estudio de (Doojav & Batmunkh, 2018) posee información de utilidad. En su estudio construyeron un modelo de economía pequeña y abierta basado en data histórica de Mongolia de los años 2005-2007 para analizar el impacto de política monetaria y macro prudencial en su sector financiero. Los préstamos del sector bancario están altamente concentrados en minería, construcción, comercio y hogares ya que hay pocas oportunidades de inversión. “Considerando el factor Bayesiano como criterio de evaluación (...) se rechaza la Hipótesis que dicta que los requerimientos de capital y encaje responden a los ciclos económicos ni a los ciclos crediticios”. Concluyeron también que los choques externos son la causa de los cambios en los ciclos en una economía.

2.4 Desde otro enfoque

(Ji, Sungyeon Kim, & Ahn, 2019) utilizaron datos de China desde el 2006 hasta el 2014 para estudiar los efectos en el riesgo sistémico derivado del crecimiento del crédito de un cambio estructural de un sistema donde los bancos son los principales prestamistas a uno donde tanto el mercado de bolsa de valores como los bancos son los encargados de los préstamos. Sus resultados muestran que efectivamente se reduce el riesgo sistémico por dos caminos: Del lado de la demanda (Empresas) y el de la Oferta (Bancos). El cambio muestra que hay una

mejoría en el desempeño de las firmas lo que mejora su capacidad de pago y disminuye el crecimiento del crédito bancario. Esto a su vez incrementa el monitoreo de los bancos con respecto al crédito. Estos factores reducen el riesgo crediticio de los bancos y así el riesgo sistémico del sector financiero. Para nuestro estudio esto revela que en un futuro cuando nuestro mercado de bolsa evolucione y crezca será posible adoptar esa reforma para controlar el crecimiento del crédito.

3 PRECIOS DE LOS COMMODITIES: IMPACTO EN DIFERENTES ECONOMÍAS

3.1 Data histórica

(Ohnsorge & Yu, 2017) analizaron el alza de los créditos según el contexto histórico. Desde la crisis financiera, el crédito al sector privado no financiero, el corporativo, ha ido aumentando rápidamente en varios mercados emergentes y en economías en desarrollo (EMDE's por sus siglas en inglés). En años donde el crédito llegaba a su punto más alto este llegaba a ser un 25% del PBI en economías importadoras de commodities y un 15% en economías exportadoras. El primer resultado de este trabajo explica cómo ha evolucionado el crédito en el sector privado. Señalan que este ha ido aumentando rápidamente impulsado por condiciones de préstamos favorables y, en el caso de economías exportadoras de recursos naturales, por la creciente necesidad de financiamiento. La segunda conclusión del estudio compara como ha crecido el crédito en comparación de otros auges crediticios. Concluye que desde el 2012, el crédito al sector privado no financiero (empresas), en los EMDE's importadores de commodities, ha sido considerablemente más alto que previos auges de este. En contraste, el crecimiento del crédito en los EMDE's exportadores de commodities ha sido rápido y similar al de anteriores auges. Este estudio nos proporciona una visión sobre como el crecimiento del crédito en economías exportadoras de recursos naturales posee ciclos que pueden ser analizados basándose en data histórica y con relativa confianza en que tendrán un comportamiento similar.

3.2 *Resource curse*

Analizando los efectos de la *Resource Curse* en las economías primario-exportadoras, (Frynas, Wood, & Hinks, 2017) analizaron si, como país, es posible caer en los efectos de la *Resource Curse* sin tener grandes dotaciones de recursos naturales, como son el caso de Madagascar y São Tomé e Príncipe. Economías que no experimentan *booms* de recursos de naturales no deberían de padecer esta maldición. Los resultados mostraron que en ambos países se experimentaron los efectos de la “Resource Curse” a pesar de que ninguno había

experimentado “booms” de recursos naturales. Se demostró que la “Resource Curse” fue provocada por la especulación de las personas, incluyendo volatilidad en el crecimiento económico y un gobierno débil.

“Aspiraciones y expectativas pueden materializarse en resultados políticos y económicos a pesar de no tener relación con la realidad”. (Frynas, Wood, & Hinks, 2017)

Este estudio es relevante puesto que muestra que no es necesariamente debes ser un país primario exportador para que los precios de los *commodities* afecten al crecimiento y al sistema financiero. Hay más cosas sobre los efectos de la “Resource Curse” que solo el hecho de la extracción de dotaciones naturales de recursos. Extrema volatilidad en los precios de *commodities* primarios y relativa facilidad en obtención de créditos y capital ayudan a que nazcan proyectos basados en especulación que a su vez propician un ambiente pro-inversión en recursos naturales. Las personas empezarán a demandar más dinero y comenzarán a sobre endeudarse tomando proyectos relacionados a los commodities a pesar de que en su país no se extraigan.

3.3 El efecto del petróleo.

El estudio de (Bakwena & Bodman, 2010) sobre el rol del desarrollo financiero en economías con recursos naturales abundantes, de 44 países en vías de desarrollo, ofreció importantes resultados para nuestro estudio. Su estudio se basó en el análisis de economías productoras de petróleo y las que no lo son.

“El crédito domestico del sector privado provee de una mejor medida de la actividad financiera porque caracteriza con precisión el monto actual de fondos dirigidos al sector privado. Por eso, es que el crédito está más relacionado a la inversión y al crecimiento económico.” (Bakwena & Bodman, 2010)

Los resultados aceptaron la Hipótesis propuesta en su estudio que dicta que el desarrollo financiero, a través de su efecto sobre la acumulación de capital, influye en el desempeño económico. También, otorgaron ideas sobre el efecto que tienen diferentes commodities en el desarrollo económico y luego en el sistema financiero. Encontraron pruebas que afirman que la potencia del desarrollo financiero de la inversión es menor para economías petroleras en comparación con otros commodities, a pesar del fuerte grado de inversión derivado de la extracción del petróleo. Esto indicaría que la relación del crédito y los precios de los commodities varía según el tipo de commodity analizado.

3.4 Caso colombiano

Los autores (Tovar, Garcia-Escribano, & Vera Martin, 2012) y (Hegerty S. W., 2019) Explicaron el comportamiento contra cíclico del crédito con respecto al crecimiento de la economía en el largo plazo ante cambios en la actividad económica.

En un análisis de un país vecino como Colombia, (González, Hamann, & Rodríguez, 2015) mostraron la importancia de los precios de los *commodities* como el café y el petróleo en los ciclos económicos. Durante auges en los precios de los *commodities*, mientras que el ingreso del sector de esos recursos se incrementa, el crédito total se expande. Mostraron que, en el caso colombiano, el petróleo se convirtió en un factor significativo en la volatilidad de su PBI. Por ejemplo, en el 2012 la producción del petróleo aumento de 6% del PBI a 10%, la participación de las exportaciones de petróleo en el PBI paso de 4% a 8% y durante ese año los ingresos fiscales aumentaron de menos de 10% en el 2002 a ser casi el 20% en el 2011. Debido a sus implicancias macroeconómicas, es que muestran que los shocks en los precios de los *commodities* son relevantes para la política monetaria.

3.5 Caso Africano

Como mencionado anteriormente, los auges económicos derivados de cambios en los precios de los *commodities* producen crecimientos excesivos en el crédito y esto a su vez a la larga produce crisis financiera por el alto grado de morosidad que se produce cuando el “boom” termina. (Nikolaidou & Vogiazas, 2017) realizaron un estudio sobre los determinantes del riesgo crediticio en el sistema bancario de cinco países ubicados al sur del desierto del Sahara (Kenia, Namibia, Sudáfrica, Zambia y Uganda). Midieron los eventos previos a una crisis financiera utilizando como unidad de medida los “Non Performing Loans” (NPL’s), que son los créditos otorgados cuya fecha de vencimiento ya había caducado. Indican que el riesgo yace en el caso de un choque externo repentino. En los años 2000, estos países tuvieron “booms” económicos. Se facilitó el acceso a créditos y esto atrajo capitales externos. El crecimiento en estos países había sido acompañado por una rápida expansión del sistema bancario. Las vulnerabilidades del sistema financiero persistieron a pesar de que estos países eran relativamente menores a los europeos, latinoamericanos o asiáticos y esto ocasionó que, después de la crisis del 2008, la liquidez de los bancos se viera afectada debido a un aumento el nivel de NPL’s en la economía. Este *paper* nos indica que no es necesario que la economía sea desarrollada, tenga altos niveles de producción o tenga un sistema financiero sólido, la

crisis financiera derivada de los *commodities* se presenta como un contagio que puede iniciarse en un país económicamente avanzado y afectar a otros menos desarrollados.

3.6 Caso Asiático

Estudios recientes también muestran la relación del crédito y los precios de los *commodities*. (Jyothi & Rao, 2019) analizaron una economía que exporta muchos *commodities* como la India. Analizaron su exposición al riesgo utilizando la metodología del “Value at Risk” (VaR). Determinaron que la volatilidad del *commodity* es importante para los inversionistas a la hora de tomar decisiones. Enumeraron de mayor a menor los valores de VaR obtenidos de 5 *commodities* exportados por la India; el trigo, el algodón, la semilla de guar, el cardamón y las almendras. Concluyeron que el algodón es el *commodity* con el menor VaR y por ende con el menor riesgo lo que se traduce en mayor atractivo para los inversionistas. Este resultado da como información relevante al estudio que los principales *commodities* que exporta un país suelen ser los menos riesgosos tomando en consideración los retornos de estos utilizando la metodología VaR. Esto puede volver vulnerable a una economía ya que normalmente los “booms” de los *commodities* solo ocurren una vez por *commodity* y por país por lo que es difícil saber cuándo ocurrirá otro auge. Es en este contexto que las especulaciones comienzan, seguidas de incrementos en los créditos por los grandes retornos que brindan los *commodities* en etapa de “boom”.

3.7 Caso Europeo

Para culminar, tomando como muestra a Rusia, Ucrania y a Bielorrusia en los años desde 1996 al 2007, (Hegerty S. W., 2019) estudió la conexión los precios de los *commodities*, los ciclos del crédito y el consumo. Cabe resaltar que estos países han pasado por cambios estructurales desde que se disolvió la Unión Soviética, como dejar de lado el sistema socialista por el capitalista. Tomando nuevamente como punto de partida la crisis financiera del 2008, el autor menciona que el crédito en esos países se había expandido dramáticamente. El autor toma preocupación del tema ya que, si bien la burbuja había explotado y sus rezagos se habían ido disipando, otras posibles burbujas podrían gestarse. En Rusia, donde el petróleo y los precios de los *commodities* ayudan con el crecimiento económico, no se había prestado atención a estos posibles riesgos como si se había hecho con países de Europa central y del este. Los resultados muestran que no hay evidencia que relacione el crédito doméstico con el consumo en ninguno de los países, mientras que el precio de los *commodities* y el crecimiento del crédito están fuertemente relacionados en Rusia y Ucrania.

Caídas en los precios de los *commodities* llevaron a expansión crediticia en Rusia. Concluyen que movimientos en los precios de los *commodities* afectan al crecimiento del crédito y que el consumo es ajeno al crecimiento del crédito en Ucrania y Bielorrusia. Finalmente, recomendó que hacedores de política que quieran evitar burbujas crediticias deberían prestar atención a los medios que relacionan a los precios de los *commodities* con el crédito y el consumo.

Todos estos estudios demuestran que el estudio de la relación de los precios de los *commodities* y el crecimiento del crédito es importante puesto que son determinantes de gran peso cuando se quiere analizar las crisis económicas derivadas de los “booms” de los recursos naturales. Todos los países son candidatos a crisis económicas causada por recursos naturales y más aún lo son los países que dependen de ellos fuertemente, como el caso de Perú.

4 RELACIÓN ENTRE AMBAS VARIABLES

Las economías exportadoras de materias primas suelen tener un sistema financiero más frágil e inestable que otras economías. Esta fragilidad puede ocasionar crisis financieras que detengan parcial o completamente el crecimiento económico del país o países afectados. Esto suele ocurrir cuando un ciclo de boom en los precios de los *commodities* termina y más aún si este termina de forma abrupta. Sumado a esto, (Moreno, Saavedra, & Ulloa, 2014) señalan que una crisis no solo se debe a los precios de los *commodities*, sino que también la inestabilidad financiera, medida por el crecimiento del crédito doméstico, es una causa o un agravante del problema. Dicho de otra forma, fluctuaciones en los precios de los *commodities* pueden causar inestabilidad financiera, medida por el aumento del crédito doméstico, o aumentar aún más la fragilidad del sistema financiero en el caso de las economías con pocas restricciones al crédito.

Los booms de un *commodity* suelen darse debido al descubrimiento de un recurso explotable dentro de la frontera de un país, como en el caso de los minerales, o por incremento en la demanda internacional de un *commodity* en particular que el país produzca. Este impulso incentiva la actividad económica del país con lo cual aumenta su producción. Asimismo, el auge incrementa la demanda de dinero por parte de la población por lo que las entidades bancarias tienen incentivos para disminuir sus restricciones crediticias con lo cual impulsan el consumo privado mediante el incremento del crédito. (Mendoza & Terrones, 2008) indican que episodios en los que el crédito al sector privado aumenta significativamente por

encima de su tendencia de largo plazo, conocido mayormente como booms crediticios”, tienden a estar asociados con periodos de turbulencia económica. Esto es, por ejemplo, en el caso de un incremento en la actividad económica derivado de un boom de un commodity.

4.1 Booms crediticios

En el 2008, (Mendoza & Terrones, 2008) propusieron una metodología para identificar y medir *booms* crediticios y luego la implementaron para estudiar las características macro y micro de los *booms* crediticios en economías emergentes e industrializadas.

Utilizaron el método GVL (Siglas de los autores Gourinchas, Valdés y Landerretche) y el filtro Hodrick – Prescott para identificar los booms. En este estudio se logró identificar 22 booms en economías emergentes y 27 en economías industrializadas. Estos periodos fueron asociados a expansión económica, incrementos en los precios del mercado inmobiliario, apreciación real de la moneda y amplios déficits externos. No todos los booms terminaron en crisis, pero muchas de las crisis en mercados emergentes se asociaron con los booms. Finalmente, los “booms” crediticios en economías emergentes tienden a ser precedidos por grandes inyecciones de capitales y no por reformas financieras domésticas. Esto nos indica que, ante una expansión económica, para el caso de nuestro análisis dada por un shock en el precio de los *commodities*, se suele dar un boom crediticio y este no vendrá acompañado de reformas o medidas que puedan controlarlo por lo que cuando se llegue a la etapa de bust se espera que el sistema financiero entre en crisis.

4.2 Panorama local

De parte del Banco Central de Reserva del Perú, (Saldarriaga, 2018) realizó un trabajo en el que identificó diversos booms crediticios en una muestra de 115 países con el fin de describir sus hechos estilizados y comparar los resultados entre países que exportan *commodities* y los que no. Para identificar un boom crediticio los autores utilizaron dos métodos. Primero, utilizaron el método de GVL para estimar la desviación porcentual de la ratio de crédito nominal sobre PBI con respecto a su tendencia. Para la estimación de la tendencia utilizaron el filtro Hodrick – Prescott y luego lo compararon con un límite usualmente dado en periodos de boom. Existiría un boom crediticio siempre que esa desviación fuera mayor que el límite dado. En segundo lugar, el método utilizado sería el MT (Mendoza y Terrones) donde se define al boom crediticio como un episodio donde el monto de crédito otorgado al sector privado excede su expansión usual en el ciclo económico. Para ello se estima la desviación de la tendencia de largo plazo y la correspondiente desviación estándar del logaritmo del

crédito real per cápita. Un país experimenta un boom crediticio cuando la desviación del crédito excede a su usual desviación por un factor X dado.

El autor nos brinda importantes resultados. En primer lugar, no existe mayor diferencia en el número ni la duración de los episodios de boom crediticio entre economías exportadoras de *commodities* y no exportadoras. A pesar de ello, dos tercios de los auges crediticios en las últimas décadas en los países exportadores de *commodities* se han asociado a precios altos de *commodities*. En segundo lugar, el ciclo económico se amplía más durante un auge crediticio en países exportadores y que luego de la máxima expansión del crédito, las variables relacionadas a la demanda agregada tienden a quedar por debajo de la tendencia usual. Finalmente, destaca el trabajo realizado por (Kablan, Ftiti, & Khaled, 2017) ya que afirma que un análisis espectral o de espectro muestra que los países exportadores de *commodities* tienen una mayor probabilidad de contraer booms crediticios.

4.3 Países africanos: Relación en economías comparables

Otros estudios analizaron el caso africano como muestra de interés. (Kablan, Ftiti, & Guesmi, 2016) estudiaron primero la relación entre los precios de los *commodities* y el crédito en tres países africanos de la región Sub-Sahara. Utilizaron el análisis wavelet para explicar esta relación pues toma en consideración la heterogeneidad del inversionista y la relación de ambas variables cuyas características cambian a lo largo del tiempo. Concluyeron que el crédito y los precios de los *commodities* están fuertemente relacionados en largos periodos de tiempo, sugiriendo que el mercado del crédito reacciona fuertemente ante cambios de largo plazo en el mercado de los *commodities*. Para el corto y mediano plazo la interacción es alta y significativa solo en periodos de confusión, conocidos también como periodos especulativos.

En un trabajo complementario expandiendo su muestra, (Kablan, Ftiti, & Khaled, 2017) estudiaron la interdependencia que existe entre el crédito y los precios de los *commodities* en economías africanas exportadoras de los mismos. En este caso los autores utilizaron el análisis espectral o análisis de espectro para desarrollar su trabajo debido a que dicen que es una mejor opción al método tradicional de análisis de series de tiempo. Esto lo hacen debido a que afirman que este método ofrece mayores ventajas como por ejemplo que la varianza de la serie observada puede ser tratada como la suma de las contribuciones de otras series más pequeñas con sus respectivos patrones cíclicos, similares a un patrón estacional con mayores cambios en su frecuencia dado un mayor cambio económico.

Los resultados de ambos análisis dan un gran *insight* sobre la relación del crédito con el precio de los *commodities*. Por una parte, en países exportadores, booms en los precios de los *commodities* resultan en un incremento de flujos de capitales, incrementos en la liquidez y expansión del crédito. Para el caso de los países africanos estudiados, desde el año 2000 los precios de los *commodities* han estado en aumento, llevando a un incremento en el crédito que se distribuye en el sector privado de esos países. Por contraparte, en la fase de bust del ciclo del precio de los *commodities*, el decrecimiento en la capacidad de pago de los exportadores de los *commodities* lleva a aumentos en el número de préstamos vencidos y por consiguiente a desestabilizar el sistema financiero.

4.4 Países Europeos: El tamaño de la economía es importante

(Hegerty S. W., 2019) mostró interés en la economía del Europa del este y central. Analizó la relación del crédito, el consumo y los precios de los *commodities* en Rusia, Ucrania y Bielorrusia. Utilizó data de series de tiempo trimestral de los años 1996 al 2017 y usando la metodología de vectores autorregresivos reveló la dirección de causalidad entre las variables mencionadas. Cabe resaltar que el commodity de interés en su estudio fue el petróleo. Los resultados de su estudio mostraron que no había relación entre el crédito doméstico y el consumo, mientras que los precios de los *commodities* tenían un impacto significativo y positivo en el crecimiento del crédito pero que dependía del tamaño de la economía. Así, un mayor impacto en el crecimiento del crédito fue el resultado para un país grande como Rusia y uno menor para Ucrania. Hegerty menciona finalmente que el crecimiento del crédito sirve como una variable intermediaria en un proceso donde fluctuaciones en los precios de los *commodities* tienen un efecto spillover en la economía. Se puede intentar predecir o estimar cambios en el crecimiento económico en un país dependiente de los *commodities* si se analiza el comportamiento del crédito y la magnitud de la relación que tiene este con los precios de los *commodities* que más importa o exporta.

El estudio de Hegerty es importante para este trabajo pues muestra que la magnitud de la relación entre los precios de los *commodities* y el crédito dependen del tamaño de la economía, así como también si el país en cuestión depende comercialmente del commodity, es decir si exporta o importa mucho con él. Para el caso de la economía peruana, que depende mucho del cobre, sería lógico suponer que el precio de este commodity afecte su ciclo económico mucho más que el precio de cualquier otro y, comparándolo con otros países de

Latinoamérica, este efecto podría ser mayor o menor dependiendo del tamaño de la economía.

Esta revisión de literatura nos muestra que la relación del precio de los *commodities* y el crédito es importante por varios motivos. En primer lugar, muchas crisis financieras en países exportadores e importadores de *commodities* son explicadas por booms crediticios que exponen al sistema financiero de estos países a riesgos crediticios. Los modelos utilizados por los autores mostraron en todos los casos que existe una relación significativa y positiva entre los precios de los *commodities* y el crédito. Sin embargo, este impacto depende de cuan dependiente es el país analizado con su *commodity*. En este sentido, un país que exporta gran variedad de *commodities* es menos vulnerable ante shocks en los precios de un solo commodity ya que siempre puede enfocar sus recursos en los demás. También, se encontró que esta relación depende del tamaño de la economía. Así, una economía como la rusa, que depende del petróleo, a pesar de su gran tamaño y cantidad de recursos se ve más afectada ante cambios en el precio del petróleo que su vecina Ucrania a pesar de que ambas dependan del mismo commodity. Finalmente, no cabe duda de que el análisis de la relación entre los precios de los *commodities* y el crédito en cada país es de gran importancia pues nos puede guiar a modelar mejor el comportamiento de los ciclos económicos y poder dar mejor cobertura y de forma más eficiente al sistema financiero del país analizado.

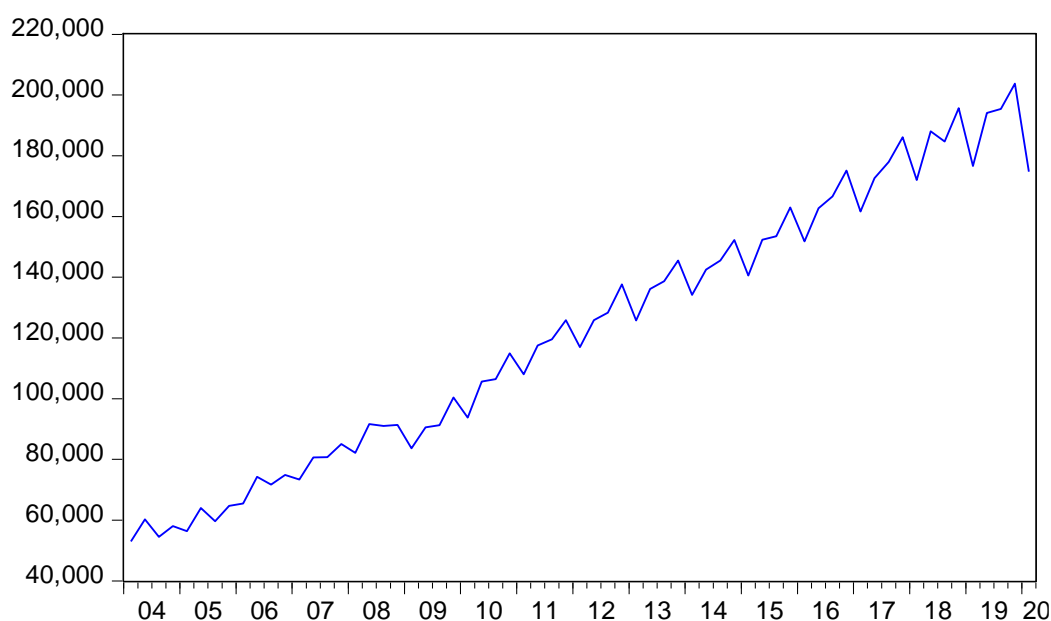
5 BASE DE DATOS

En este capítulo se muestran gráficos provistos por entidades gubernamentales con el fin de conectar la parte teórica con la práctica. Las bases de datos fueron recopiladas del BCRP, el INEI, la SUNAT, el MINEM, el Banco Mundial y la OCDE. Se tomó como periodo de análisis desde el primer trimestre del 2004 hasta el primer trimestre del 2020 debido a que es a partir de este periodo que el crédito empieza su comportamiento ascendente constante, es decir, ha empezado a crecer desde el 2004 hasta la fecha sin mostrar algún indicio de disminuir.

5.1 Producto Bruto Interno Nominal

En primer lugar, (Banco Central de Reserva del Perú, 2019) nos muestra un incremento persistente a lo largo del tiempo del PBI del Perú medido en millones de soles.

Producto Bruto Interno Nominal (S/ Soles)



Fuente: BCRP

Elaboración: Propia

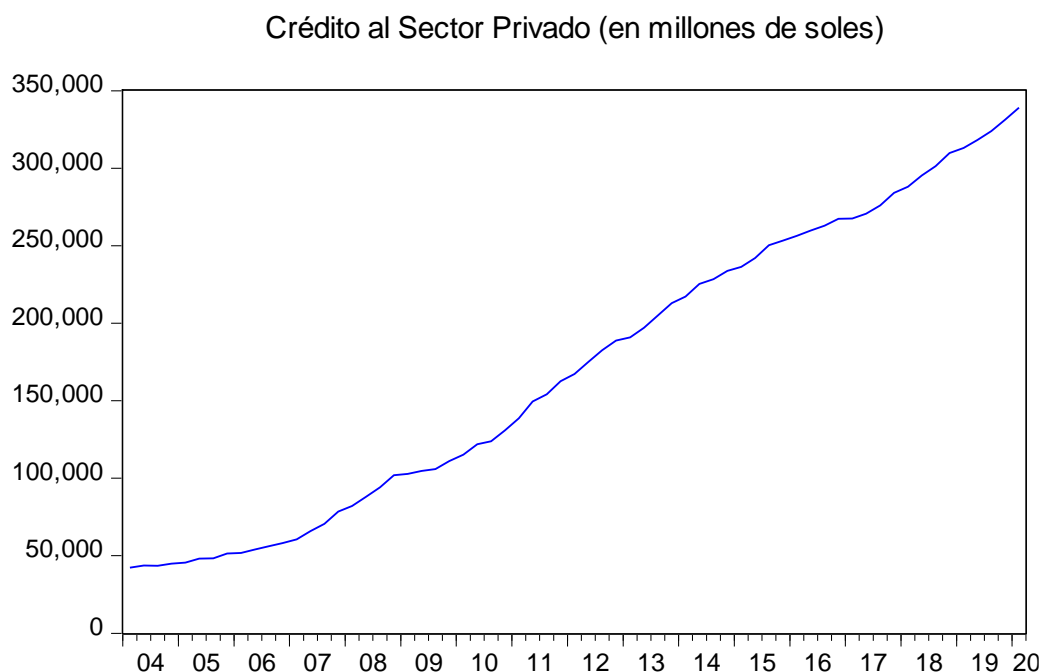
Ilustración 1. Producto Bruto Interno

El (Ministerio de Energía y Minas, 2019) indica que, a pesar de la crisis política y destapes de la corrupción, el país en el 2018 mostró un crecimiento económico anual de 4%, superando al 2.4% del 2017. Este crecimiento se debió al aumento del consumo privado como reflejo de la recuperación del empleo y la aceleración del crédito, así como la inversión privada impulsada por el desarrollo de proyectos en el sector minero. Si bien el crecimiento del PBI ha tenido ligeros decrecimientos como los causados por el Niño Costero, este se ha mantenido constante y positivo a lo largo del tiempo.

5.2 Crédito al sector privado

La base de datos del Banco Mundial, utilizada para medir el crecimiento del crédito, define el crédito doméstico privado como los recursos financieros provistos por corporaciones financieras al sector privado, mediante préstamos, compras de títulos valor sin garantías, créditos comerciales y otras cuentas por cobrar, que tengan derecho de reembolso. Estas corporaciones financieras incluyen autoridades monetarias y bancas de depósitos. Según (Banco Mundial; OCDE, 2019), en el Perú y como porcentaje del PBI, el crédito al sector privado ha ido en aumento con valores que van desde un 25.36% del PBI en el 2010 a un 43,97% del PBI en el 2018 sin disminuir en ningún periodo salvo el 2017 con un 42,47%.

El (Banco Central de Reserva del Perú, 2019) nos brinda información sobre el crecimiento del crédito al sector privado. Como puede apreciarse, en el 2008 se ve una caída del crédito debido a la crisis subprime, pero desde entonces este ha ido aumentando.



Fuente: BCRP, FMI, Banco mundial

Elaboración: Propia

Ilustración 2. Crédito Interno al sector privado

Según el BCRP, el saldo de crédito al sector privado representó el 42,2% del PBI en el 2018 alcanzando su valor más alto. Sumado a esto, el contexto de incertidumbre en los mercados financieros internacionales y el fortalecimiento del dólar hizo que el crédito en moneda extranjera desacelere, en tanto que el crédito en moneda nacional se aceleró pasando de 5,3% en el 2017 a 11,6% en el 2018.

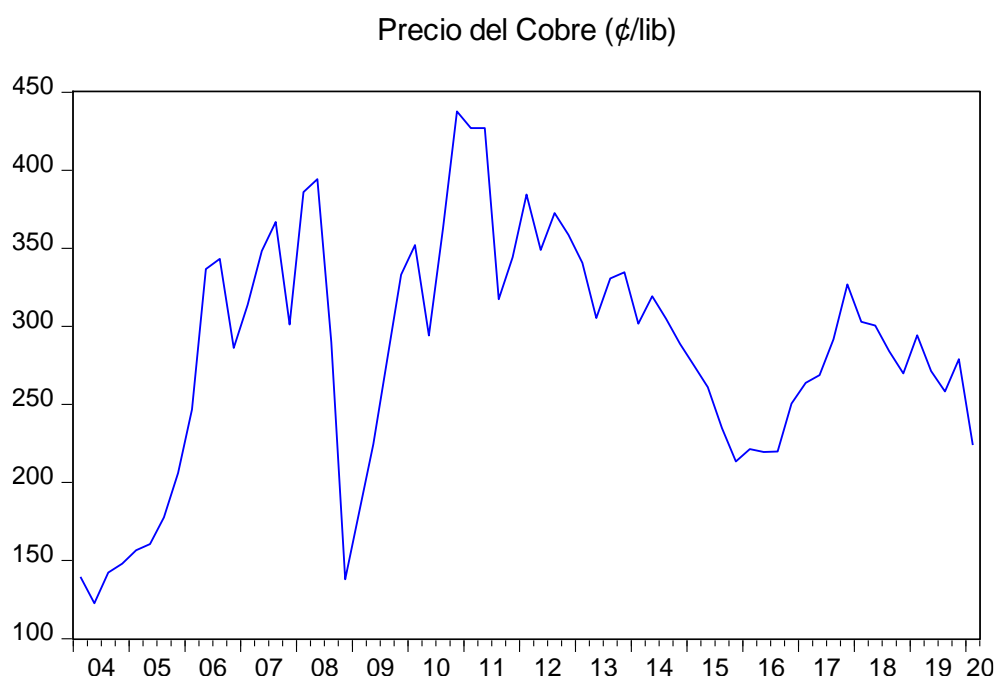
Viendo el comportamiento del PBI y el crédito al sector privado, puede notarse una correlación positiva que va a la par con los resultados obtenidos por (Hegerty, 2019) que nos habla sobre el crédito y afirma que su expansión está asociada fuertemente con el comportamiento de la economía y así es que dicta que el crédito puede seguir un patrón cíclico similar al del PBI.

El problema derivado del excesivo crecimiento del crédito empieza cuando la actividad económica desacelera ya que el ciclo del crédito no tiene un cambio inmediato sino más bien se va ajustando con el tiempo. (Chang & Choy, 2014) mencionan que un moderado nivel de crecimiento del crédito ayuda a que las empresas puedan financiar sus proyectos y

expandirse, y también a que los hogares puedan suavizar su consumo y financiar sus inversiones durante su ciclo de vida. Sin embargo, una excesiva expansión del crédito, sin la compañía de un crecimiento de la actividad económica, puede resultar perjudicial ya que propicia problemas como crecimiento excesivo del consumo y el endeudamiento.

5.3 Precio del Cobre

Ahora que la relación del crédito y los precios de los *commodities* ha sido explicada, se puede pasar a analizar la data sobre los principales *commodities* que el Perú exporta. El siguiente gráfico muestra el volumen de exportación (en millones de US\$) del cobre. Este mineral se eligió cobre por ser el *commodity* que concentra mayor volumen de exportaciones y que a su vez cotiza en bolsa:



Fuente: Volúmenes Exportados de SUNAT y INEI; Cotizaciones Internacionales del BCRP

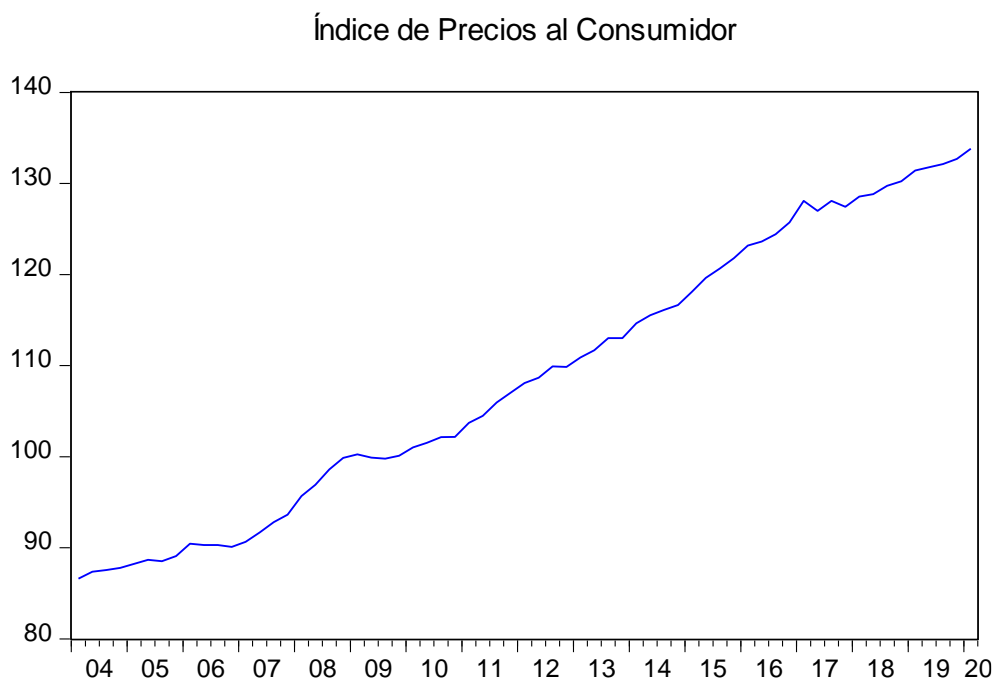
Elaboración: Propia

Ilustración 3 Precio del Cobre

Puede apreciarse cambios bruscos a inicios del 2004 y en el periodo 2008 debido a la crisis financiera *subprime*.

5.4 Índice de precios al consumidor (IPC)

El IPC representa el “costo de vida” de la población. Es un índice que recoge la variación de los precios de una canasta de bienes y servicios durante un determinado periodo de tiempo y en un lugar específico.



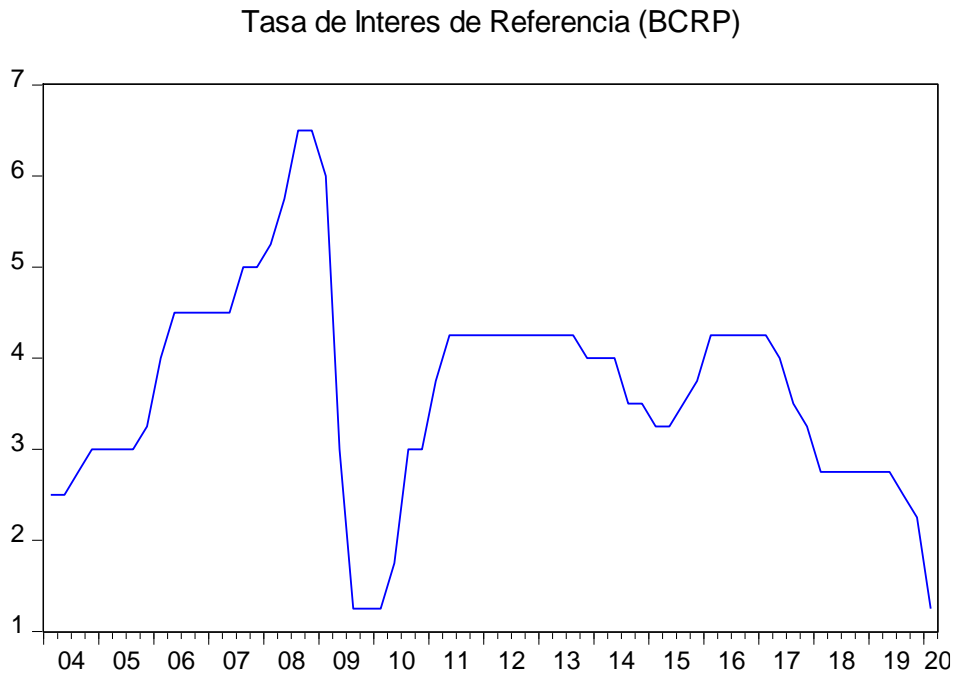
Fuente: BCRP

Elaboración: Propia

Ilustración 4 Índice de Precios al Consumidor

Si esta cifra aumenta, significa que se necesitaría más ingresos para poder adquirir los mismos bienes de la canasta, lo cual significaría menor poder adquisitivo. Esta variación en el IPC es lo que conoce como inflación y si esta aumenta o disminuye considerablemente generaría un panorama poco atractivo para la inversión, por lo que el crédito se vería disminuido.

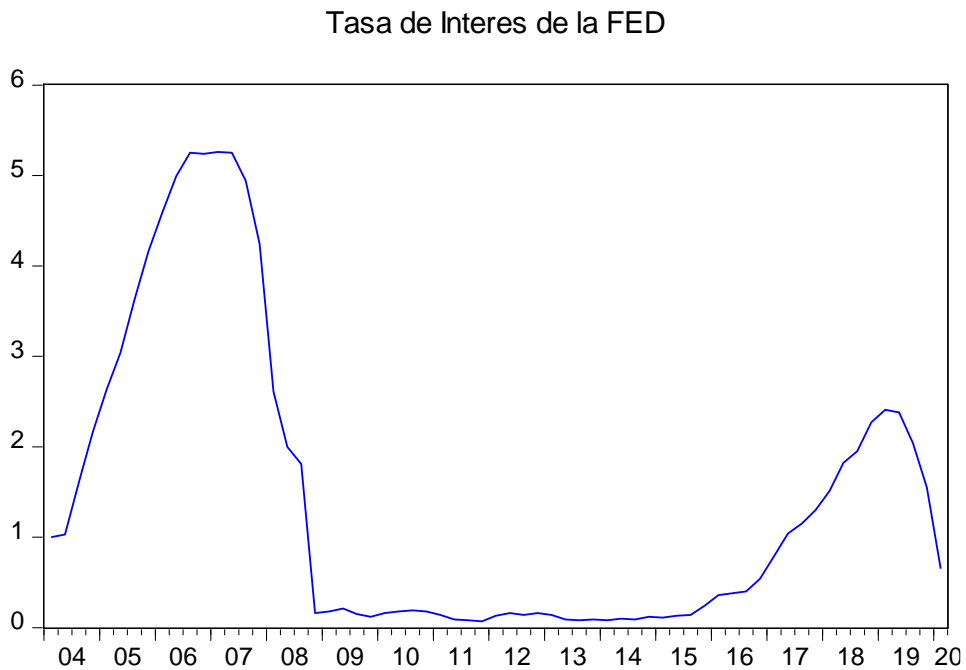
5.5 Tasa de Interés de Referencia (BCRP) y Tasa de Interés de Referencia FRED



Fuente: BCRP

Elaboración: Propia

Ilustración 5 Tasa de Referencia BCRP



Fuente: La tasa de los fondos federales (federal funds rate) de EE.UU.

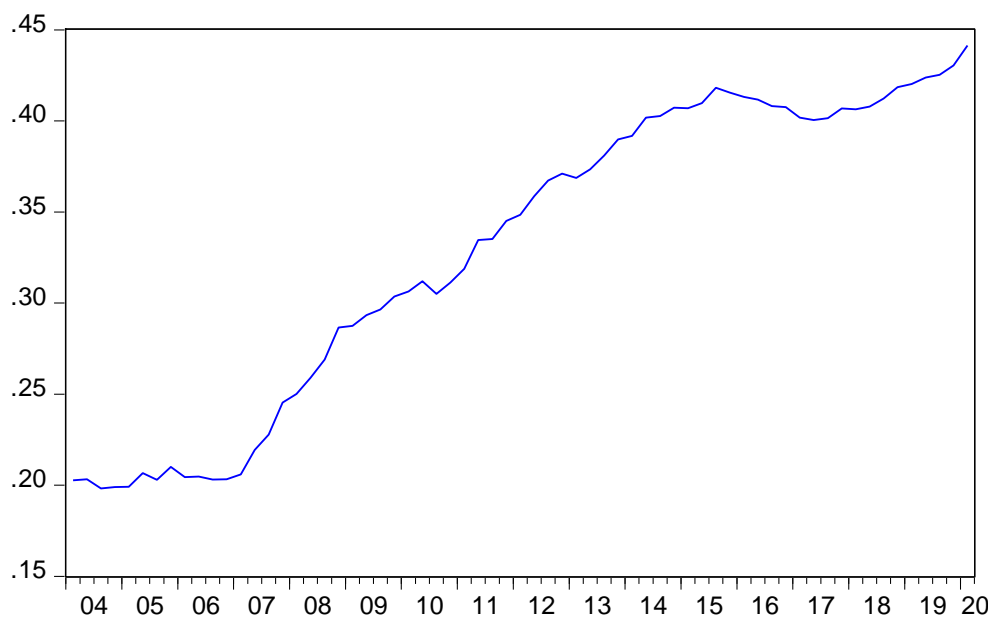
Elaboración: Propia

Ilustración 6 Tasa de Interes de la FED

La tasa de interés de referencia es la que los bancos centrales o entidades a cargo de la política monetaria de cada país establecen para manejar el precio de las operaciones crediticias de corto plazo entre diferentes entidades bancarias. Sirve como referencia a la tasa de interés interbancaria. Si la tasa de interés es muy alta significaría que el dinero se encarece por lo que la demanda de este disminuiría.

5.6 Índice de Profundidad del Sistema Financiero

Índice de Profundidad del Sistema Financiero



Fuente: BCRP

Elaboración: Propia

Ilustración 7 Profundidad del Sistema Financiero

Un sistema financiero desarrollado implicaría menores costos de transacción y una reducción en las asimetrías de información que existen entre los agentes con fondos excedentes y los que poseen escasez de estos.

El análisis de estas variables nos proporcionará la base para analizar la relación a largo plazo del crédito y los precios de cobre. Las curvas de PBI y crédito privado nos muestran el comportamiento cíclico de ambas variables. El precio del cobre nos muestra su comportamiento a lo largo del tiempo con el fin de encontrar patrones anormales como los ocurridos en el 2008. El IPC nos muestra los costos relativos de las personas basados en una canasta básica de consumo, lo que al aumentar impacta negativamente en su demanda de crédito. Las tasas de interés son mecanismos para controlar la demanda de dinero con el fin

de no “sobrecalentar” la economía. El índice de profundidad del sistema financiero es importante pues posee relación directa con el crecimiento económico.

“Un mayor índice significaría una adecuada canalización de ahorros hacia inversiones productivas y un eficiente sistema de pagos que facilita las transacciones entre los agentes económicos.” (Banco Central de Reserva del Perú, 2019)

Estos gráficos son relevantes para nuestro trabajo pues nos llevan a los resultados de los estudios de (Saldarriaga, 2018) y (Kablan, Ftiti, & Khaled, *Commodity Price Cycles and Financial Pressures in African Commodities Exporters*, 2017). El primero concluyó que dos tercios de los auges crediticios en las últimas décadas en los países exportadores de commodities se han asociado a precios altos de commodities. Sumado a esto, el ciclo económico se amplía más durante un auge crediticio en países exportadores y que luego de la máxima expansión del crédito, las variables relacionadas a la demanda agregada tienden a quedar por debajo de la tendencia usual. El segundo autor es relevante pues afirma que, mediante un análisis espectral o de espectro (metodología utilizada por ambos autores), los países exportadores de commodities tienen una mayor probabilidad de contraer booms crediticios.

6 MODELO TEORICO

Diversos autores han trabajado utilizando diversos modelos para modelar el impacto de choques en precios de los commodities con variables macroeconómicas. (Ji, Hussain, Bouri, & Suleman, 2020) utilizaron Vectores Autorregresivos VAR para modelar la dinámica del impacto de choques en el precio del petróleo en los tipos de cambio. (Inou & Okimoto, 2017) modelaron el impacto de choques en precios de commodities en economías asiáticas utilizando un Global VAR (GVAR) y analizaron las funciones impulso respuesta. De igual forma, (Bernanke & Mihov, 1998) desarrollo un VAR para medir las innovaciones en política económica y sus efectos macroeconómicos y (Lown & Morgan, 2006) utilizó el mismo modelo para medir el impacto que choques en estándares crediticios, como tasas de encaje y tasas de referencia, en el PBI y sus componentes. Estos modelos fueron diseñados para hallar los efectos de los choques en diversas variables mas no son adecuados para hallar las relaciones a largo plazo puesto que suponen que dicha relación es inexistente. Los modelos VAR son utilizados siempre que las variables utilizadas sean integradas de orden cero, es decir, estacionarias en niveles.

Con el fin de obtener el impacto a largo plazo que choques en los precios del cobre puedan tener en el crédito se utilizará el modelo propuesto por (Sargan, 1964). El autor introdujo un modelo basado en un mecanismo de corrección de errores (ECM por sus siglas en inglés).

La importancia de los modelos VEC ganó popularidad debido al trabajo de (Engel & Granger, Co-Integration and Error Correction: Representation, Estimation and Testing, 1987) cuyo trabajo indicaba que, si dos variables son integradas de orden uno y cointegran, pueden ser modeladas como si hubieras sido generadas por un mecanismo de corrección de errores. (LeSage, 1990) demostró que un modelo basado en un mecanismo de corrección de errores VEC es superior al modelo VAR cuando las variables en cuestión presentan este tipo de comportamiento. Complementando sus resultados (Engel & Yoo, 1987) probaron una derivación teórica para confirmar la habilidad superior de predicción que posee el modelo VEC con respecto al VAR no restringido y sus derivados. Por estos motivos se decide aplicar el modelo VEC.

6.1 Variables del modelo

1. Log Crédito al Sector Privado (logcredito)
2. Log Precio del Cobre (logcobre)
3. Log Producto Bruto Interno Nominal (logpbi)
4. Log Índice de Precios al Consumidor (logipc)
5. Tasa de Interés de Referencia (tasainterres)
6. Tasa de Referencia de la FRED (tasainterresfed)
7. Índice de Profundidad del Sistema Financiero (Bancarización)

Cuadro 1. Estadísticas descriptivas

	Promedio	Mínimo	Máximo	Desv. Estándar
Logcrédito	11.856	10.652	12.734	0.672
Logcobre	5.611	4.810	6.082	0.299
Logipc	4.679	4.461	4.896	0.140
Logpbi	11.646	10.877	12.225	0.391
Tasainterres	3.654	1.250	6.500	1.145
Tasainterresfed	1.414	0.070	5.260	1.666
Bancarización	0.329	0.198	0.441	0.083

Fuente: BCRP; FRED, St. Louis
Elaboración: Propia

Cuadro 1 Resumen de Principales Estadísticos

6.2 Test de Raíz Unitaria

Como mencionado anteriormente es necesario que nuestras variables sigan un determinado comportamiento. En este caso nuestras variables deben ser no estacionarias en niveles, pero estacionaras en primeras diferencias. Para conseguir esto utilizamos las pruebas propuestas por (Dickey & Fuller, 1981) en su versión aumentada, (Phillips & Perron, 1988), (Rothenberg & Stock, 1996) y (Kwiatkowski, Phillips, Schmidt, & Shin, 1992) con fines de obtener resultados robustos. Cabe resaltar que las variables logcredito, logpbi e logipc han sido corregidas por estacionalidad utilizando la herramienta *Census X-12*.

Cuadro 2. Pruebas de Raíz Unitaria (Niveles)

Muestra: 2004Q2 2020Q1	Dickey- Fuller Aumentado	Phillip-Perron	Elliot- Rothenberg- Stock	Kwiatkowski- Phillips- Schmidt-Shin
	T-Statistic	Adj. T-Statistic	P-Statistic	LM-Statistic
Log(Crédito)	-2.157*	-1.841*	434.271*	1.003**
Log(Cobre)	-2.898*	-2.800*	16.597*	0.183
Log(IPC)	-0.661*	-0.661*	1228*	1.028**
Log(PBI_Nominal)	0.288*	-0.018*	66.012*	0.250**
Tasa de Interes de BCRP	-3.317	-2.392*	4.550*	0.152
Tasa de Interes de la FED	-3.143	-1.676*	0.230	0.156**
Bancarización	-1.116*	-0.825*	89.592*	0.956**

* No se rechaza la hipótesis nula de raíz unitaria.

**Se rechaza la hipótesis nula de estacionariedad de la prueba KPSS

Fuente: BCRP; FRED, St. Louis

Elaboración: Propia

Cuadro 2 Pruebas de Raíz Unitaria en Niveles

Cuadro 3. Pruebas de Raíz Unitaria (Primeras diferencias)

Muestra: 2004Q2 2020Q1	Dickey- Fuller Aumentado	Phillip-Perron	Elliot- Rothenberg- Stock	Kwiatkowski- Phillips- Schmidt-Shin
	T-Statistic	Adj. T-Statistic	P-Statistic	LM-Statistic
D(Logcrédito)	-3.312*	-3.180*	1.836*	0.121**
D(Logcobre)	-7.155*	-7.831*	2.194*	0.305**
D(Logipc)	-7.278*	-7.327*	0.746*	0.095**
D(Logpbi)	-6.037*	-6.051*	4.096*	0.057**
D(Tasainteres)	-4.298*	-4.419*	1.379*	0.129**
D(Tasainteresfed)	-3.711*	-3.950*	1.769*	0.093**
D(Bancarización)	-2.919*	-6.385*	3.145	0.197**

* Se rechaza la hipótesis nula de raíz unitaria

** No se rechaza la hipótesis nula de estacionariedad de la prueba KPSS

Fuente: BCRP; FRED, St. Louis

Elaboración: Propia

Cuadro 3 Pruebas de Raíz Unitaria en primeras diferencias

Como puede apreciarse, todas las variables cumplen con ser no estacionarias en niveles y ser estacionarias en primeras diferencias para ambas pruebas al 5%, salvo Bancarización que no es estacionaria al 5% en la prueba de ERS y ambas tasas de interés en la prueba ADF.

6.3 Test de Cointegración de Engel-Granger

Una vez corroborado que las variables a utilizar sean integradas de orden uno. Procedemos a realizar la prueba de cointegración de Engel y Granger. Los resultados son los siguientes:

Cuadro 4. Prueba de Engel y Granger

	tau-statistic	Prob.*	z-statistic	Prob.*
Log(Crédito)	-5.872	0.053	-75.712	0.000
Log(Cobre)	-6.352	0.019	-50.134	0.016
Log(IPC)	-4.003	0.675	-229.563	0.000
Log(PBI_Nominal)	-5.368	0.133	-39.963	0.130
Tasa de Interes BCRP	-2.341	0.996	-12.064	0.994
Tasa de la FRED	-3.783	0.766	-27.324	0.607
Bancarización	-4.787	0.316	-51.593	0.011

Fuente: BCRP; FRED, St. Louis

Elaboración: Propia

Cuadro 4 Resultados prueba Engel y Granger

Nuestra variable de interés es el Logcredito y podemos observar que rechaza la hipótesis nula de la prueba Engel y Granger por lo que se puede afirmar que las variables cointegran.

Una vez realizado esta prueba se procede a hallar la regresión de largo plazo de Engel y Granger. Para esta regresión se han incorporado tendencia y componentes de estacionalidad con el fin de aislar los efectos de las variables y no caer en una relación espuria que sesgue los resultados.

Cuadro 5. Ecuación de Largo Plazo de Engle Granger

Variable	Coefficiente
Log(Cobre)	0.0474** (0.011)
Log(IPC)	0.176** (0.060)
Log(PBI_Nominal)	-0.664**

			(0.247)
Tasa de Interes BCRP		0.019***	
			(0.002)
Tasa de la FRED		-0.005**	
			(0.003)
Bancarización		1.265***	
			(0.054)
C		13.22962***	
			(1.243)
@TREND		0.018***	
			(0.002)
@SEAS(1)		0.010	
			(0.006)
@SEAS(2)		-0.003	
			(0.004)
<hr/>			
R-squared	0.999715	Mean dependent var	11.85632
Adjusted R-squared	0.999669	S.D. dependent var	0.672289
S.E. of regression	0.012234	Akaike info criterion	-5.828477
Sum squared resid	0.008233	Schwarz criterion	-5.493956
Log likelihood	199.4255	Hannan-Quinn criter.	-5.696487
F-statistic	21466.13	Durbin-Watson stat	1.132555
Prob(F-statistic)	0		

Fuente: BCRP; FRED, St. Louis, Eviews

Elaboración: Propia

Cuadro 5 Regresión LP Engel y Granger

Como podemos apreciar nuestros resultados son congruentes con la teoría económica. El precio del cobre, el PBI, la tasa de interés y el índice de profundidad financiera poseen un impacto positivo en el crédito total privado. Por otro lado, la tasa de interés de la FRED y el IPC poseen un componente negativo.

6.4 Test de Cointegración de Johansen

Para poder realizar el modelo VEC, se tenemos que encontrar la ecuación de cointegración de largo plazo utilizando la prueba de Johansen. Para realizar la prueba de Johansen se necesitan cumplir dos prerequisites. En primer lugar, las series utilizadas deben ser integradas de orden (1) por lo menos y todas deben ser del mismo orden. Este paso ya lo pudimos corroborar con las pruebas de Dickey-Fuller Aumentada y Rothenberg realizadas en una sección anterior. El segundo paso es encontrar el rezago óptimo a utilizar en nuestra prueba de cointegración. Para ello primero se genera un VAR sin restricciones con las variables a utilizar considerando como exógenas a las variables estacionales @seas (2,3,4) las cuales ajustan el modelo antes el comportamiento cíclico de algunas variables. Luego, se

utiliza la herramienta *Lag Length Criteria* para obtener el rezago óptimo que recoja mejor las dinámicas del modelo. En nuestro análisis esta prueba nos arrojó un óptimo con 2 rezagos, por lo cual nuestra prueba de Johansen incorporara 2 rezagos. Cabe resaltar que también se permitirá tendencia en el vector de corrección CE puesto que nuestras variables también poseen una tendencia determinística

Cuadro 5. Prueba de Cointegración de Johansen

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Prueba de la Traza			P. Máximo Valor Propio		
		Trace Statistic	0.05 Critical Value	Prob.*	Max- Eigen Statistic	0.05 Critical Value	Prob.**
None **	0.720	252.910	125.615	0.000	82.688	46.231	0.000
At most 1 **	0.646	170.222	95.754	0.000	67.447	40.078	0.000
At most 2 *	0.489	102.775	69.819	0.000	43.700	33.877	0.003
At most 3 *	0.383	59.075	47.856	0.003	31.340	27.584	0.016
At most 4	0.204	27.735	29.797	0.085	14.861	21.132	0.299
At most 5	0.123	12.874	15.495	0.120	8.562	14.265	0.324
At most 6	0.064	4.312	3.841	0.038	4.312	3.841	0.038

** Denota rechazo de la hipótesis nula al 5% de IC en traza y máximo valor propio

* Denota rechazo de la hipótesis nula al 5% en prueba de traza

Fuente: BCRP; FRED, St. Louis

Elaboración: Propia

Cuadro 6 Prueba de Cointegración de Johansen

Tanto la prueba de la traza como la de los máximos valores propios rechazan la hipótesis nula de no cointegración al 5%, la primera encontrando cuatro ecuaciones de cointegración y la segunda, siendo más exigente, encontrando dos ecuaciones.

Finalmente, luego de utilizar ambas pruebas de cointegración y corroborar la existencia de cointegración, podemos establecer nuestro modelo de corrección de errores VEC. Analizamos los residuos del Modelo de Corrección de Errores generado para demostrar que se cumplen los supuestos de no autocorrelación, no heteroscedasticidad y que los errores distribuyen como una normal, es decir, que son bien comportados.

Cuadro 7. Pruebas al residuo

**Autocorrelación Serial -
Correlograma**

	Q-Stat	Prob*
Lag 1	0.5125	0.474
Lag 2	0.5221	0.77
Lag 3	3.5801	0.311
Lag 4	6.077	0.193

Heterocedasticidad - Breusch-Pagan-Godfrey

Obs*R-squared	Prob. Chi-Square(37)
40.1829	0.3311

Normalidad - Jarque-Bera

Jarque-Bera	0.240
Prob*	0.887

Fuente: BCRP; FRED, St. Louis, Eviews

Elaboración: Propia

Cuadro 7 Pruebas de Residuos

Mediante estas pruebas confirmamos que los residuos son bien comportados. Pasan la prueba de autocorrelación en cuatro periodos ya que las series son trimestrales. Rechazan la existencia de heteroscedasticidad por la prueba BPG y rechazan que los residuos sigan una distribución diferente a la normal.

6.5 Resultados

La prueba de Johansen nos arroja nuestra siguiente ecuación de cointegración de largo plazo del modelo la cual comparamos con la obtenida con la prueba de Engel y Granger con el fin de obtener cierto grado de robustez.

Cuadro 8. Resultados de Prueba de Engle-Granger y Johansen

	Engle Granger	Johansen*
	Coefficient	Coefficient
Log(Cobre)	0.044** (0.011)	0.019*** -(0.003)
Log(PBI_Nominal)	0.176** (0.060)	0.110*** -(0.035)
Log(IPC)	-0.664** (0.247)	-0.973*** -(0.018)

Tasa de interés BCRP	0.001*** (0.002)	0.000*** (0.000)
Tasa de la FED	-0.005** (0.003)	-0.0014*** (0.000)
Bancarización	1.265*** (0.054)	0.959*** -(0.012)
C	13.229*** (1.243)	1.576***
@TREND	0.018*** (0.002)	
@SEAS(1)	0.010 (0.006)	
@SEAS(2)	-0.003 (0.004)	

Fuente: BCRP; FRED, St. Louis

Elaboración: Propia

*Coeficientes de la EC de Johansen se presentan con signo cambiado

Cuadro 8 Comparación de Pruebas de Cointegración

Estos resultados son congruentes con la teoría económica. Como puede apreciarse, el cobre si tiene una relación en el largo plazo con el crédito. Un crecimiento del 1% en el precio del cobre hace que se incremente de 2% a 4.4% el saldo del crédito en un trimestre. Este resultado se respalda con la teoría que dicta que, durante auges económicos, como por ejemplo un *boom* en el precio del cobre, se incentiva el consumo presente y por ende los individuos y las empresas tienden a endeudarse con mayor facilidad pues dan por sentado que sus ingresos seguirán aumentando. Complementando, los resultados de (Parella, 2017) también afirman que uno de los sectores más afectados por este fenómeno es el sector minero.

El coeficiente del PBI Nominal va de acuerdo con (Hegerty S. W., 2019) el cual nos habla sobre el crédito y afirma que su expansión está asociada fuertemente con el comportamiento de la economía y así es que dicta que el crédito puede seguir un patrón cíclico similar al del PBI. Un crecimiento del 1% en el PBI Nominal hace que se incremente entre 11% a 17.6% el saldo del crédito en un trimestre según Engle-Granger y Johansen respectivamente.

El índice de profundidad de sistema financiero, como lo mencionó (Ji, Sungyeon Kim, & Ahn, 2019) es importante pues refleja que un sistema financiero desarrollado implicaría menores costos de transacción y una reducción en las asimetrías de información lo que se resultaría en que a las personas se les sería más fácil acceder a los créditos. Esta fuertemente ligado al crédito. Un crecimiento de 1 unidad en el índice de profundidad del sistema

financiero hará que se incremente entre 95.5% a 126.5% el saldo del crédito en un trimestre. Estos resultados amplios se deben sobre todo a que el índice es un ratio del crédito con el PBI acumulado de un año.

Las tasas de interés de referencia del BCRP y de la FRED tiene resultados muy pequeños con aproximadamente 0.1% o menos de impacto para ambas pruebas en ambas tasas de interés.

Finalmente, el IPC posee un coeficiente negativo, aunque con resultados variados en ambas pruebas por lo que sus resultados no son considerados en este análisis.

7 REFERENCIAS

- Bakwena, M., & Bodman, P. (2010). The Role of Financial Development in Natural Resource Abundant Economies: Does the Nature of the Resource Matter?. *Botswana Journal of Economics*, 1-16.
- Banco Central de Reserva del Perú. (Noviembre de 2019). *BCRP*. Obtenido de <https://estadisticas.bcrp.gob.pe/estadisticas/series/anuales/cotizaciones-internacionales>
- Banco Mundial; OCDE. (31 de Octubre de 2019). *Banco Mundial*. Obtenido de Banco Mundial.org:
<https://datos.bancomundial.org/indicador/FS.AST.DOMS.GD.ZS?locations=PE&view=chart>
- Bernanke, B. S., & Mihov, I. (1998). Measuring Monetary Policy. *The Quarterly Journal of Economics*, 869-902.
- Céspedes, L. F., & Velasco, A. (2012). *Macroeconomic Performance during Commodity Price Booms and Busts*. Massachusetts: National Bureau of Economic Research.
- Chang, G., & Choy, M. (Abril de 2014). Medidas Macropрудenciales aplicadas en el Perú. *Revista Estudios Economicos*. Obtenido de Medidas Macropрудenciales aplicadas en el Perú.
- Dancourt, O. (Mayo de 1997). *Reformas Estructurales y Política Macroeconomica en el Perú: 1990-1996*. Obtenido de Ministerio de Economía y Finanzas : www.mef.gob.pe
- Dickey, D. A., & Fuller, W. A. (1981). The Likelihood Ratio Statistics for Autorregressive Time Series with a Unit Root. *Econometrica* 49, 1057-1072.
- Doojav, G.-O., & Batmunkh, U. (2018). Monetary and macroprudential policy in a commodity exporting economy: A structural model analysis. *Central Bank Review*, 107-128.
- Engel, R. F., & Granger, C. W. (1987). Co-Integration and Error Correction: Representation, Estimation and Testing. *Econometrica* 55, 251-276.

- Engel, R. F., & Yoo, B. S. (1987). Forecasting and Testing in Co-Integrated Economic Variables. *Journal of Econometrics* 35, 143-159.
- Engle, R. F., & Ruan, T. (2019). Measuring the probability of a financial crisis. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 1-6.
- Engle, R., Jondeau, E., & Rockinger, M. (2014). Systemic Risk in Europe. *Swiss Finance Institute*, 145-190.
- Fondo Monetario Internacional, Estadísticas financieras internacionales y archivos de datos y estimaciones del PIB del Banco Mundial y la OCDE. (Noviembre de 2019). *Banco Mundial*. Obtenido de <https://datos.bancomundial.org/indicador/FS.AST.PRVT.GD.ZS?locations=PE>
- Frynas, J. G., Wood, G., & Hinks, T. (2017). The Resource curse without natural resources: Expectations of resource booms and their impact. *African Affairs*, 1-28.
- González, A., Hamann, F., & Rodríguez, D. (Julio de 2015). *Macroprudential Policies in a Commodity Exporting Economy*. Obtenido de Bank for International Settlements : <https://www.bis.org/publ/work506.pdf>
- Hayek, F. (1967). *Prices and Production*. New York: Augustus M. Kelley.
- Hegerty, S. W. (2019). Commodity Prices, credit cycles, and consumption in Russia, Ukraine, and Belarus. *Journal of International Studies*, 1-13.
- Hegerty, S. W. (2019). Commodity Prices, Credit Cycles, and Consumption in Russia, Ukraine, and Belarus. *Journal of International Studies*, 9-21.
- Inou, T., & Okimoto, T. (2017). Measuring the Effects of Commodity Price Shocks on Asian Economies. *Asian Development Bank Institute*, 1-31.
- Ioannis, A., & Kandhai, D. (2019). Risk Factor Evolution for Counterparty Credit Risk under a Hidden Markov Model. *Multidisciplinary Digital Publishing Institute*, 1-22.
- Ji, G., Sungyeon Kim, D., & Ahn, K. (2019). Financial Structure and Systemic Risk of Banks: Evidence from Chinese Reform. *Sustainability (Switzerland)*, 2-22.
- Ji, Q., Hussain, S. J., Bouri, E., & Suleman, M. (2020). Dynamic structural impacts of oil shocks on exchange rates: lessons to learn. *Journal of Economic Structures*, 9-20.

- Jyothi, D. S., & Rao, S. (2019). Financial Risk Quantification of Indian Agro-Commodities using Value at Risk. *International Journal of Engineering and Advanced Technology*, 5138-5144.
- Kablan, S., Ftiti, Z., & Guesmi, K. (2016). What can we learn about commodity and credit cycles? Evidence from African commodity-exporting countries. *Elsevier*, 313-324.
- Kablan, S., Ftiti, Z., & Khaled, G. (2017). Commodity Price Cycles and Financial Pressures in African Commodities Exporters. *Elsevier*, 215-231.
- Keeler, J. P. (2001). Empirical Evidence on the Austrian Business Cycle Theory. *The Review of Austrian Economics*, 14:4, 331-351.
- Kwiatkowski, D., Phillips, P., Schmidt, P., & Shin, Y. (1992). Testing the null hypothesis of stationarity against the alternative of a unit root: How sure are we that economic time series have a unit root? *Journal of Econometrics* 54, 159-178.
- LeSage, J. P. (1990). A comparison of the forecasting ability of ECM and VAR Models. *The Review of Economics and Statistics - The MIT Press*, 664-671.
- Lown, C., & Morgan, D. P. (2006). The credit cycle and the business cycle: new findings using the loan officer opinion survey. *Journal of Money, Credit and Banking*, 1575-1597.
- Masson, P. (16 de Octubre de 2014). *Social Science Research Network*. Obtenido de Macprudential policies, commodity prices and Capital Inflows: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2474022
- Mendoza, E., & Terrones, M. (2008). An Anatomy of Credit Booms: Evidence from Macro Aggregates and Micro Data. *National Bureau of Economic Research*, 1-59.
- Ministerio de Energía y Minas. (Noviembre de 2019). *MINEM*. Obtenido de [https://www.minem.gob.pe/minem/archivos/file/Mineria/PUBLICACIONES/ANUARIOS/2018/AM2018\(VF\).pdf](https://www.minem.gob.pe/minem/archivos/file/Mineria/PUBLICACIONES/ANUARIOS/2018/AM2018(VF).pdf)
- Mises, L. V. (1972). *The Theory of Money and Credit*. New York: The Foundation for Economic Education Inc.
- Moreno, C., Saavedra, C., & Ulloa, B. (2014). Commodity Price Cycles and Financial Stability. *SSRN Electronic Journal*, 4-39.

- Nikolaidou, E., & Vogiazas, S. (2017). Credit risk determinants in Sub-Saharan banking systems: Evidence from five countries and lessons learnt from Central East and South East European countries. *Review of Development Finance*, 1-12.
- Ohnsorge, F., & Yu, S. (2017). Recent Credit Surge in Historical Context. *Journal of International Commerce, Economics and Policy*, 4-35.
- Parella, J. F. (2017). El ciclo económico y los recursos minerales. Un enfoque austriaco. *Procesos de Mercado: Revista europea de economía política*, 173-211.
- Phillips, P., & Perron, P. (1988). Testing for a Unit Root in Time Series Regression. *Biometrika*, 335-346.
- Rothenberg, E., & Stock. (1996). Efficient Test for an Autoregressive Unit Root. *Econometrica* 64, 813-836.
- Sahni, V. (2013). India: a pesar de sus limitaciones, una potencia emergente . *Nueva Sociedad*.
- Saldarriaga, M. A. (2018). *Credit Booms in Commodity Exporters*. Lima: Banco Central de Reserva del Perú.
- Sargan, J. D. (1964). Wages and Prices in the UK: A study in Econometric Methodology. *Econometric Analysis for National Economic Planning*.
- Sargent, T. J. (1978). Estimation of Dynamic Labor Demand Schedules under Rational Expecations. *Journal of Political Economy*, 1009-1044.
- Tovar, C., Garcia-Escribano, M., & Vera Martin, M. (Junio de 2012). *International Monetary Fund*. Obtenido de Credit Growth and the Effectiveness of Reserve Requirements and Other Macprudential Instruments in Latin America: <https://www.imf.org/external/pubs/ft/wp/2012/wp12142.pdf>

8. [ANEXOS]

Categorías a la de febrero	Repetición (USD por tonelada)	Com. (USD por tonelada)	Costo (USD por tonelada)	Costo (USD por tonelada)	Costo (USD por tonelada)	Costo (USD por tonelada)	Costo (USD por tonelada)	Costo (USD por tonelada)	Costo (USD por tonelada)	Costo (USD por tonelada)	Costo (USD por tonelada)
2000	3510	771.279044	3472.20083	171.7766479	147.061193	640	815.432285	181.579551	576.817125		
2001	3508	808.802423	3718.33027	261.840329	208.727690	549	118.898488	386.286688	408.055888		
2002	3503	788.171594	3392.81728	294.266671	288.228788	378	1186.202177	486.273074	328.931118		
2003	3500	811.052471	3317.87707	285.734182	272.094082	590	302.086161	327.818188	406.052899		
2004	3500	828.082488	3884.34881	211.976278	127.888837	608	806.220328	681.789889	588.008898		
2005	3500	553.478429	4814.21889	215.464871	140.078422	425	730.329688	375.636881	475.788598		
2006	3500	387.9287879	3293.85588	161.938234	138.073821	368	606.111018	508.761188	358.113798		
2007	3500	884.8821189	3626.88081	153.381817	152.387812	305	733.817811	383.987581	318.287312		
2008	3500	388.794870	3340.20481	150.640233	125.578125	418	735.338481	344.311581	348.348881		
2009	3475	348.887878	3878.28881	188.888881	188.088188	221	861.888188	382.788178	388.888178		

Categorías Promedio	Repetición (USD por tonelada)	Com. (USD por tonelada)	Costo (USD por tonelada)	Costo (USD por tonelada)	Costo (USD por tonelada)	Costo (USD por tonelada)	Costo (USD por tonelada)	Costo (USD por tonelada)	Costo (USD por tonelada)	Costo (USD por tonelada)	Costo (USD por tonelada)
2000	3500	1280.441178	563.881177	250.817575	138.373368	581.882177	228.825187	184.888188	188.888188		
2001	3500	1596.88681	792.983588	4888.867871	285.888482	157.217853	385.255889	828.357879	181.888188		
2002	3501	1441.88881	808.088888	888.878881	285.888288	282.888188	582.888188	118.888188	888.888188		
2003	3501	1385.84888	885.988181	4135.84888	278.248785	178.172128	588.748818	341.888188	482.888188		
2004	3501	1841.88878	885.428232	3887.87888	381.888188	188.788188	485.848828	881.888188	311.888188		
2005	3501	1781.88888	181.148888	4887.87888	241.888188	181.888188	417.878888	112.888188	418.888188		
2006	3501	1781.88888	548.59877	388.44888	181.888188	148.588188	384.512181	686.288188	381.478811		
2007	3501	1881.88888	888.88888	388.88888	181.888188	181.888188	488.888188	888.888188	888.888188		
2008	3501	1881.88888	881.17113	388.88888	148.88888	131.88888	418.88888	388.88888	388.88888		
2009	3501	1881.88888	881.17113	388.88888	148.88888	131.88888	418.88888	388.88888	388.88888		

Anexo A. Cotizaciones A

INE (USD por libra)	INE (USD por libra)	INE (USD por libra)	INE (USD por libra)	INE (USD por libra)	Retenido No.8 (USD por barril)	WTI (USD por barril)	INE (USD por onzas troy)	H. Mercurio (USD por onzas troy)
131.208905	758.4332388	118.4533726	118.5732391	834.2386997	74.9	79.38	1087.5	18.92
441.7782887	1222.258441	117.3443481	110.338544	1112.188555	82	91.38	1418.01	30.333
342.8446763	859.5375412	89.81128928	82.91688524	829.1668524	97.6	98.63	1574.95	28.26
305.8185929	1083.94207	108.1480148	52.28356788	774.9625841	96.85	91.62	1665.02	25.955
135.4088778	1032.850794	106.0244768	94.59868876	811.6885489	93.1	98.42	1204.5	19.49
288.4393881	884.5851215	84.03066618	98.29346658	877.4402046	52.85	52.79	1199.25	15.75
213.2791224	662.3488802	81.72748507	72.5747782	332.0377888	33.9	37.04	1062.25	13.855
245.5218227	96.03888548	96.03888548	116.2557244	454.0486284	49.95	53.72	1139.1	16.05
324.8389282	901.5148334	111.1712963	130.0937152	336.1042456	57	80.42	1298.5	17.01
270.5678487	884.5051215	81.12670713	113.3258861	481.9880588	47.7	45.41	1281.65	15.512

INE (USD por libra)	INE (USD por libra)	INE (USD por libra)	INE (USD por libra)	INE (USD por libra)	Retenido No.8 (USD por barril)	WTI (USD por barril)	INE (USD por onzas troy)	H. Mercurio (USD por onzas troy)
233.5192167	815.828425	77.91196667	79.05988333	963.814133	59.5159167	61.6836667	975.62465	14.685
342.2757678	926.6343381	87.69508337	88.1764542	991.0031104	76.7348881	78.3688831	1225.291215	20.1852888
400.1389017	1183.958841	118.9688936	99.30138969	1038.101527	97.1388399	94.95429187	1569.525846	35.1795147
386.5312389	886.8751788	85.84020922	88.34834843	793.0211827	98.54752294	94.14172382	1669.878834	31.1688888
332.3892793	1012.238356	97.17106591	88.85171351	881.3816279	84.494796	87.92066867	1410.89348	23.8559185
111.1821483	884.8802518	85.07889897	88.08768914	785.3308786	84.3398738	81.15210314	1288.888438	19.0767578
248.4383811	728.9483244	81.05174895	87.64822578	548.9578852	48.9891589	48.0963819	1101.063127	15.73268731
220.3672483	815.8832004	84.82258659	94.7992544	434.9625673	77.7338888	43.18640328	1247.992121	17.13958852
270.8883081	811.884148	105.1232797	111.1682624	472.0811558	81.1488107	80.94377954	1257.238548	17.05877161
295.9380424	914.3003217	101.7225475	112.7030529	395.2335513	58.8847284	64.77689858	1269.354128	15.71610379

Anexo B. Cotizaciones B

L.Productos Tradicionales		20721.24	27850.34	35886.29	34824.85	30652.21	26611.45	22429.66	25409.21	32403.65	34643.03	20827.91
Minero	Cobre	16480.67	21902.84	27525.69	26422.79	22954.83	19471.32	17974.33	21045.31	26434.72	27727.03	17088.64
	Hierro	5935.41	8879.15	10721.04	10730.93	9812.58	8874.91	8175.00	10170.89	13846.35	14938.56	8845.22
	Plata refinada	297.68	523.28	1030.07	844.83	856.81	646.70	350.00	343.53	434.65	484.36	632.14
	Piombo 1/	234.08	118.21	215.45	209.57	479.25	331.08	137.80	120.46	118.03	621.20	420.66
	Zinc	1115.81	1578.81	2426.74	2575.34	1759.00	1522.51	1541.67	1657.81	1722.39	1046.96	603.67
	Oro	1233.22	1696.07	1522.54	1352.34	1413.12	1503.55	1306.72	1488.76	2392.05	2571.91	1428.41
Pesquero	Harina de pescado	6790.95	7744.63	10235.35	9701.62	8081.31	5604.98	5675.08	6600.18	7138.93	7086.87	4444.27
	Acarfe de pescado	590.07	841.62	775.00	558.26	193.46	539.58	341.05	344.26	370.48	351.77	280.07
	Resto 2/	803.45	521.06	594.90	449.89	379.30	398.04	246.59	289.45	411.92	623.41	434.20
Petróleo y derivados	1683.21	1884.22	2113.46	2311.71	1766.70	1790.51	1449.31	1289.25	1788.26	1938.09	1455.46	
	1425.50	1609.97	1780.12	1770.05	1383.83	1335.12	1148.74	998.92	1458.45	1561.56	1146.81	
	257.71	278.24	333.34	541.66	942.87	395.41	300.58	270.13	329.81	174.53	308.85	
	1520.82	3088.12	4567.80	4995.54	3205.36	4562.27	2301.90	2216.70	3357.91	4215.65	1953.14	
Agrícolas	Crudo	353.21	505.07	574.16	578.62	517.84	496.34	120.07	24.02	25.64	138.87	0.00
	Derivados	1567.61	2299.52	2710.13	3086.35	1295.69	3279.57	1732.76	1669.31	2560.11	3034.97	1544.51
	Gas Natural	0.00	283.54	1283.51	1330.56	1371.83	786.36	449.08	523.38	772.16	1041.81	408.84
Agrícolas	Algodón	636.53	975.16	1689.33	1094.80	785.32	847.33	783.89	877.92	822.75	762.26	330.28
	Azúcar	2.69	1.16	7.79	4.40	1.71	3.74	3.25	1.53	1.20	1.79	1.21
	Café	37.03	64.73	47.38	3.83	13.93	37.10	17.12	28.31	18.29	14.11	21.26
	Resto 3/	584.72	888.73	1597.21	1023.61	695.64	734.01	596.46	782.56	710.05	682.13	263.18
		12.07	20.52	36.75	68.97	74.04	72.47	87.06	85.57	53.21	64.21	64.62

Anexo C. Exportaciones Tradicionales

Fuente: Anuario Minero 2018 / Ministerio de Energía y Minas

Año	Exportaciones	Importaciones
2009	27071	21011
2010	35803	28815
2011	46376	37152
2012	47411	41018
2013	42861	42356
2014	39533	41042
2015	34414	37331
2016	37020	35132
2017	45275	38704
2018	48942	41893

Anexo D. Balanza Comercial

Años	rédito interno al sector privado (% del PIB)
1960	12.53327547
1961	13.64032652
1962	13.96370232
1963	14.61054076
1964	14.6447628
1965	15.52661849
1966	15.19731914
1967	15.37078303
1968	14.6855814
1969	14.44730746
1970	13.94166572
1971	15.08695929
1972	16.84333427
1973	17.55653548
1974	16.01650726
1975	16.16619413
1976	15.19816299
1977	13.84276896
1978	12.14997552
1979	10.90604282
1980	14.68623015
1981	17.86723939
1982	19.89325447
1983	22.75861406
1984	22.67772648
1985	17.1774108
1986	15.40772833
1987	15.13872167
1988	15.14340402
1989	12.42227304
1990	11.74860367
1991	9.161541369
1992	10.73813329
1993	12.07512964
1994	14.01150346
1995	16.49243741
1996	21.61718508
1997	24.94425616
1998	28.75063044
1999	29.45360564
2000	26.76335519

2001	23.80079018
2002	22.54294538
2003	20.32159014
2004	18.22119787
2005	19.36641483
2006	17.75516294
2007	21.41638306
2008	25.92746913
2009	25.43948102
2010	25.36735493
2011	27.14395836
2012	34.04374682
2013	37.71992918
2014	40.86005992
2015	43.87860317
2016	42.80644771
2017	42.47338656
2018	43.97211509

Anexo E. Crédito al Sector Privado

Perú		
Años	PIB (US\$ a precios actuales)	PIB (Millones US\$ a precios actuales)
1960	2571908062.08	2571.908062
1961	2899654840.37	2899.65484
1962	3286773187.88	3286.773188
1963	3600957771.15	3600.957771
1964	4356913870.24	4356.91387
1965	5166861068.42	5166.861068
1966	6113607728.16	6113.607728
1967	6204253758.58	6204.253759
1968	5736083835.22	5736.083835
1969	6420909789.64	6420.90979
1970	7432223176.77	7432.223177
1971	8289582883.50	8289.582884
1972	9189413409.01	9189.413409
1973	10994381894.80	10994.38189
1974	13858441211.22	13858.44121
1975	16877163792.13	16877.16379
1976	15947709379.65	15947.70938
1977	14620386673.85	14620.38667
1978	12495779622.07	12495.77962
1979	15962459447.22	15962.45945
1980	18134029179.64	18134.02918
1981	21649137620.31	21649.13762
1982	21793496819.34	21793.49682
1983	17345624453.69	17345.62445
1984	17599660054.29	17599.66005
1985	16548827018.29	16548.82702
1986	15244232957.88	15244.23296
1987	20702298396.97	20702.2984
1988	15439408447.23	15439.40845
1989	22499559086.03	22499.55909
1990	26410386669.36	26410.38667
1991	34672122380.77	34672.12238
1992	36139225287.91	36139.22529
1993	35158109999.50	35158.11
1994	44882079766.89	44882.07977
1995	53312793687.38	53312.79369
1996	55252414130.30	55252.41413
1997	58147522522.52	58147.52252
1998	55501467877.38	55501.46788
1999	50187324567.88	50187.32457
2000	51744749133.21	51744.74913
2001	52030158775.41	52030.15878
2002	54777553515.08	54777.55352
2003	58731030121.87	58731.03012
2004	66768703497.57	66768.7035
2005	76060606060.61	76060.60606
2006	88643193061.75	88643.19306
2007	102170981144.14	102170.9811
2008	120550599815.44	120550.5998
2009	120822986521.48	120822.9865
2010	147528937028.78	147528.937
2011	171761737046.59	171761.737
2012	192648999090.08	192648.9991
2013	201175469114.33	201175.4691
2014	200983797111.66	200983.7971
2015	189759138299.21	189759.1383
2016	191907499037.07	191907.499
2017	210702303186.43	210702.3032
2018	222237570741.80	222237.5707

Anexo F. Producto Bruto Interno