



**Universidad  
Continental**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EMPRESA**

Escuela Académico Profesional de  
Economía

**Principales determinantes de la balanza  
comercial peruana, durante los años  
2007-2017**

**Jazmin Lucero Rios Pumayali**

Huancayo, 2018

Tesis para optar el Título Profesional de  
Economista



Repositorio Institucional Continental  
Tesis digital



Obra protegida bajo la licencia de [Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 2.5 Perú](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.5/peru/)

## **AGRADECIMIENTOS**

La presente tesis fue realizada bajo la supervisión del Mg. Leon Rivera Mallma, expreso mi eterno agradecimiento por su guía y orientación teórica, asimismo, agradezco a los docentes de la carrera de Economía de la Universidad Continental por el apoyo que me brindaron en el desarrollo de la investigación y por sus provechosas discusiones sobre los temas macroeconómicos y discusión de modelos econométricos.

Por otro lado, quisiera expresar mi agradecimiento al Econ. Victor Loyola Sanabria, por el apoyo constante en la parte econometría y hacer posible la realización de la presente, finalmente, agradecer por la paciencia, tiempo y constancia brindada para que la investigación se pueda desarrollar exitosamente.

## **DEDICATORIA**

*A mis padres, hermanos y maestros por  
inculcarme el deseo de superación y brindarme  
su apoyo incondicional.*

## ÍNDICE

RESUMEN.....	viii
ABSTRACT.....	ix
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	3
1.1. Planteamiento y Formulación del Problema .....	3
1.1.1. Planteamiento del problema .....	3
1.1.2. Formulación del problema.....	18
1.2. Objetivos.....	19
1.2.1. Objetivo general.....	19
1.2.2. Objetivos específicos .....	19
1.2.3. Justificación .....	19
1.3. Hipótesis y descripción de variables.....	20
1.3.1. Hipótesis general .....	20
1.3.2. Hipótesis Específicas .....	20
1.3.3. Descripción de variables.....	20
1.4. Limitaciones de la investigación .....	21
CAPÍTULO II: REVISIÓN DE LA LITERATURA.....	23
2.1. Antecedentes del Problema .....	23
2.1.1. Nacionales.....	23
2.1.2. Internacionales .....	24
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA.....	36
3.1. Método, tipo y nivel de la Investigación .....	36
3.1.1. Método de la investigación.....	36
3.1.2. Tipo de la investigación .....	36
3.1.3. Nivel de la investigación .....	37
3.2. Diseño de la Investigación .....	37
3.3. Población y muestra.....	37
3.3.1. Población de la Investigación.....	37
3.3.2. Muestra.....	37
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	38

3.5. Técnicas de análisis de datos .....	38
3.5.1. Método de mínimos cuadros ordinarios (MCO) .....	38
3.5.2. Metodología econométrica de Vectores Autorregresivos (VAR) .....	38
3.5.3. Metodología Econométrica de Vectores Autorregresivos .....	39
CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	42
4.1. Modelo Econométrico .....	42
4.1.1. Resultados del modelo econométrico .....	43
4.2. Discusión de resultados .....	53
CONCLUSIONES .....	56
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	58
APÉNDICE .....	63

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Tasa de crecimiento de las exportaciones de América Latina .....	6
Figura 2. Composición de la expansión comercial en el Mundo .....	7
Figura 3. Tasa de variación proyectada de las importaciones de bienes según volumen y precios de América Latina, 2017 (%) .....	8
Figura 4. Tasa de variación proyectada de las exportaciones de bienes según volumen y precios de América Latina, 2017 (%) .....	9
Figura 5. Crecimiento del PIB (% anual), 2016.....	10
Figura 6. Exportaciones según grupo de actividad, 2007 y 2017 (%) .....	13
Figura 7. Exportaciones de productos agropecuarios, 2017 (%) .....	14
Figura 8. Exportaciones de productos Mineros e hidrocarburos, 2017 (%).....	14
Figura 9. Índice del tipo de cambio real – Bilateral y Multilateral, 2007 - 2017 .....	15
Figura 10. Índice del tipo de cambio real (var% mensual) – Bilateral, 2007 - 2017.....	16
Figura 11. Producto Bruto Interno real (%), 2007 - 2017 .....	17
Figura 12. Gráficas de las variables de estudio.....	44
Figura 13. Filtro de Hodrick Prescott a la variable PIB .....	45
Figura 14. Variable PIB desestacionalizada .....	46
Figura 15. Tasa de crecimiento de las variables de estudio .....	46
Figura 16. Impulso respuesta de la TCBCT .....	53

**ÍNDICE DE TABLAS**

Tabla 1. Tasas de crecimiento del PIB y proyecciones 2013 – 2018 (%) .....	5
Tabla 2. Variación de los precios internacionales de productos básicos, 2016 y 2017 (%) ...	6
Tabla 3. Crecimiento de las economías en desarrollo (%) .....	11
Tabla 4. Balanza comercial (Millones de UU\$).....	11
Tabla 5. Comercio por principales países (Millones de US\$) .....	12
Tabla 6. Producto Bruto interno real por sectores productivos, 2016 y 2017 (%) .....	18
Tabla 7. Descripción de las variables de estudio.....	21
Tabla 8. Prueba de raíz unitaria de Dickey-Fuller.....	44
Tabla 9. Prueba de raíz unitaria de Dickey-Fuller – Primera diferencia .....	47
Tabla 10. Orden de rezagos.....	47
Tabla 11. Prueba de normalidad .....	49
Tabla 12. Prueba de autocorrelación .....	50
Tabla 13. Prueba de heterocedasticidad.....	51
Tabla 14. Causalidad de Granger .....	52

## RESUMEN

La investigación identificó los principales determinantes de causalidad de la balanza comercial peruana y sus impactos en el periodo de 2007 a 2017 con frecuencia trimestral, basado en la teoría económica y la Condición Marshall – Lerner. Las variables que se utilizaron fueron: balanza comercial, tipo de cambio real bilateral, producto bruto interno de Estados Unidos y producto bruto interno nacional (Perú). Posteriormente se utilizó la metodología de vectores autorregresivos (VAR), con la finalidad de evaluar las causas e impactos en la variable de estudio. Los resultados obtenidos a través de la causalidad de Granger evidenció que el tipo de cambio real bilateral y el producto bruto interno de Estados Unidos causan a la balanza comercial, por otro lado, la función impulso respuesta registró que, ante un shock del producto bruto interno de Perú en la balanza comercial, éste genera impactos negativos en la balanza. Finalmente se obtuvo que los determinantes de causalidad de la balanza comercial están centrados en el tipo de cambio real bilateral y el producto bruto interno de Estados Unidos, excluyendo al producto bruto interno de Perú porque no existe efecto de causalidad.

**Palabras Clave:** Balanza comercial, vector autorregresivo (VAR), tipo de cambio real bilateral y producto bruto interno.

## ABSTRACT

The research presented here identified the main determinants of the causality of the Peruvian trade balance and its impacts in the period from 2007 to 2017, with a quarterly frequency, based on economic theory and the Marshall - Lerner Condition. The variables used were Trade balance, bilateral real exchange rate; US gross domestic product and national gross domestic product (Peru). Later the autoregressive vector (VAR) methodology used, with the purpose of evaluating the causes and the impacts on the study variable. The results obtained through Granger's causality showed that the bilateral real exchange rate and the US gross domestic product caused the trade balance, on the other hand, the impulse response function that faced a shock of Peru's gross domestic product in the trade balance, in negative generations in the balance. Finally, the determinants of causality of the trade balance focused on the bilateral real exchange rate and the gross domestic product of the United States, excluding the gross domestic product of Peru because there is no causality effect.

**Keywords:** Trade balance, autoregressive vector (VAR), bilateral real exchange rate and gross domestic product.

## INTRODUCCIÓN

Durante la última década la apertura comercial de Perú se ha acentuado, hasta el 2015 el Perú tenía firmado un total de diecinueve tratados comerciales y en el 2017 se llegó a firmar dos tratados más con la Alianza del Pacífico, logrando veintiún tratados comerciales. Posicionándose como la segunda economía de la región latinoamericana con más TLC bilaterales, en tal sentido, se ha obtenido una expansión de la apertura comercial y en consecuencia mayor participación en la economía peruana. El indicador de apertura comercial expresado como el ratio de exportaciones más importaciones sobre el producto bruto interno nacional ha ascendido de 14.9% en el 2007 a 52% en el 2017, el principal motivo se debe a la mayor apertura comercial. El crecimiento de las exportaciones fue de 31% durante los últimos años, por otro lado, el valor de las exportaciones en dólares estadounidenses (US\$) han crecido a una tasa promedio anual de 9% durante los últimos diez años (2007 – 2016), mientras que las importaciones han crecido a una tasa anual de 12%, el comportamiento expuesto se ha reflejado en el incremento de las exportaciones e importaciones, reflejado en un déficit comercial. Pese a la lenta recuperación, la productividad total ha crecido 4% en el 2016 y 2.5% en el 2017, según datos estadísticos del Banco Central de Reserva del Perú (2017).

Las perspectivas internacionales han evaluado que el desaceleramiento económico se debe a un menor dinamismo de la economía mundial en América Latina y el Caribe, siendo el principal motivo la caída del precio de los minerales, el cual afecta al Perú por ser primario exportador especialmente de productos tradicionales. Uno de los principales pilares para que la economía dependa del desempeño de otras economías, es el factor inversión y tecnologías, por existir bajas inversiones en tecnología, el Perú se convierte en un país altamente dependiente. En la investigación se evalúa los determinantes de la balanza comercial peruana, incluyendo al sector externo, explicado por el producto bruto interno de Estados Unidos, ya que el 49% de las exportaciones no tradicionales son exportadas a dicho país.

Para contextualizar la investigación se tomó como referencia el estudio realizado por Bustamante y Morales (2009), usando el modelo de Obstfeld y Rogoff, asimismo, la investigación tomó como modelo base, el modelo planteado por Arriaga y Landa (2017) sobre la regla de Marshall-Lerner para el caso de América Latina. Desde una perspectiva más teórica, Hernández, Rivero y Frías (2012) y Kalyoncu et al. (2009), evalúan el comportamiento de la balanza comercial, evidenciando mejoras en la balanza comercial ante depreciaciones del tipo de cambio real, en las mismas líneas evalúan que, ante

incrementos de los términos de intercambio se presenta a una mejora temporal de la balanza comercial, generando impactos positivos sobre la productividad.

En base a los antecedentes señalados se plantea como hipótesis general, que el tipo de cambio real bilateral y producto bruto interno de Estados Unidos tienen impactos positivos sobre la balanza comercial peruana en el periodo 2007 al 2017, mientras que, el producto bruto interno de Perú genera impactos negativos.

Teniendo en cuenta la problemática anteriormente descrita, la investigación se encuentra organizada de la siguiente manera: el capítulo I muestra el planteamiento del problema, el cual define el problema a estudiar; el capítulo II detalla el marco teórico el cual se encuentra disgregado en función de cada una de las variables; el capítulo III presenta la metodología de la investigación. Finalmente, el capítulo IV presenta los resultados y discusiones de la investigación.

# **CAPÍTULO I**

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

### **1.1. Planteamiento y Formulación del Problema**

#### **1.1.1. Planteamiento del problema**

La investigación estudió los determinantes de causalidad e impacto de la balanza comercial peruana desde el año 2007 al 2017, teniendo en cuenta la teoría macroeconómica; la balanza comercial es una variable determinante y de medición del crecimiento del Perú, a ello se suma la influencia del tipo de cambio real, el cuál ante una apreciación de la moneda nacional, favorece al sector exportador mediante la generación de mayores ingresos, lo contrario sucede ante una devaluación, esta disminución indica una reducción del precio relativo de los productos comprados en el exterior con divisas extranjeras, o un incremento del poder adquisitivo de la moneda nacional en el exterior respecto del Perú. A dicho comportamiento se suman otras variables como los términos de intercambio, el producto bruto interno foráneo, importaciones, entre otras.

#### **Perspectivas internacionales del desempeño económico**

Las perspectivas a nivel internacional que presentó el Marco Macroeconómico Multianual 2016 – 2018 publicada por el Ministerio de Economía y Finanzas en el año 2015, expuso acerca de la desaceleración económica de la economía China y países de Latinoamérica; en el caso de los países exportadores de materia prima como Colombia, México y Chile, pronostican un crecimiento del 3.2% durante el 2016 y 2018, los cuales experimentarían una balanza comercial positiva, pero las economías de América Central y el Caribe tendrán un crecimiento del 3.8% en el mismo periodo de años, explicado por una reducción de la dependencia de la exportación de materias primas, abaratamiento de las

importaciones de energía, dinamismo del sector turismo y un mayor vínculo comercial con Estados Unidos.

El Marco Macroeconómico Multianual revisado 2016 – 2018 expresó que, en las proyecciones realizadas se registró mayor incertidumbre del desempeño futuro de la economía China; en conjunto con el fortalecimiento del dólar ha provocado la caída de los precios de las materias primas que Perú exporta, siendo el cobre una de las principales, cayendo de cUS\$ 270 por libra a niveles de cUS\$ 250 – 245 por libra para el periodo del 2015-2016, mientras que en el caso del mineral oro se ha registrado una caída de US\$ 1 230 por onza troy a US\$ 1 150 – 1000 por onza troy para el mismo periodo (p.3).

A dicho comportamiento se suman los choques externos, como la absorción heterogénea de las economías de la región, es decir, diversos factores que están afectando al comportamiento de las economías, principalmente está determinado por la desaceleración en economías exportadoras de materias primas, lo mismo sucede con el sector financiero.

Las proyecciones económicas mundiales se han deteriorado significativamente provocando una desaceleración económica en América Latina y el Caribe, los motivos principales son la caída de los precios de las materias primas, menor dinamismo de Estados Unidos, mayor incertidumbre de la economía China en cuanto al desempeño futuro por menor dinamismo del sector industrial que crece por debajo del crecimiento total y el deterioro de las expectativas de los agentes económicos. Los pronósticos de la economía China con datos recientes, muestran menor actividad manufacturera e industrial y los ajustes abruptos en el mercado bursátil sugieren que los riesgos a futuro son a la baja.

Dentro del panorama económico de China, el 2016 continuó con recesión, especialmente en la región noreste ya que son altamente dependientes de la industria pesada, las empresas públicas y la extracción minera, informó el portal Santander Trade, (2017).

El mismo portal expresado en el párrafo anterior evaluó que la actividad manufacturera volvió a repuntar, pero las empresas y colectividades locales están muy endeudadas, y la inyección de miles de millones de yuanes en la economía alimenta la especulación. La deuda de las empresas de Estado representa 145% del PIB, mientras que la deuda del sector privado habría representado cerca de 210% del PIB en marzo de 2016. El consumo sigue débil y la baja del yuan con respecto al dólar implica una fuga de capitales.

Las reservas de cambio del banco central disminuyen, lo que ha llevado a las autoridades a recurrir al control de las inversiones.

Según Iber China (2017, p. 23), en su informe Económico y Comercial, en 2016, el PIB real de China creció el 6,7% interanual (6,9% en 2015 y 7,3% en 2014), siendo la menor tasa de crecimiento de la economía china en 26 años, encontrándose en el objetivo oficial del 6,5% al 7%. La estimación del Fondo Monetario Internacional para la economía China fue un crecimiento 6,5% en el 2017 y 6% en el 2018, (FMI, 2017).

### Comportamiento económico en América Latina

El crecimiento de la economía mundial en el 2016 ha sido de 2.4% y según las proyecciones de CEPAL, el 2017 registrarán 2.7% y el 2018 2.9%, el mayor dinamismo que se presentará se debe principalmente a las economías desarrolladas, emergentes, así como las economías en transición; cabe mencionar que, dentro de las economías desarrolladas, Estados Unidos es la que registra mayor concentración económica, vea la tabla 1.

Tabla 1

*Tasas de crecimiento del PIB y proyecciones 2013 – 2018 (%)*

	2014	2015	2016	2017*	2018*
<b>Mundo</b>	<b>2.7</b>	<b>2.5</b>	<b>2.4</b>	<b>2.7</b>	<b>2.9</b>
<b>Economías desarrolladas</b>	<b>1.7</b>	<b>2.2</b>	<b>1.7</b>	<b>2.0</b>	<b>1.9</b>
Estados Unidos	2.4	2.6	1.6	2.1	2.2
Japón	0.4	1.2	1.0	1.2	0.9
Reino Unido	3.1	2.2	1.8	1.7	1.3
Zona de euro	1.2	1.9	1.7	1.8	1.7
<b>Economías emergentes y en desarrollo</b>	<b>4.3</b>	<b>3.8</b>	<b>3.6</b>	<b>4.2</b>	<b>4.8</b>
China	7.4	7.0	6.7	6.5	6.4
India	7.5	8.0	7.1	7.3	7.7
<b>Economías en transición</b>	<b>0.9</b>	<b>-2.3</b>	<b>0.4</b>	<b>1.8</b>	<b>2.0</b>
Federación de Rusia	0.8	-2.8	-0.3	1.3	1.4

(\*) Las cifras de 2017 y 2018 corresponden a proyecciones

Nota: Tomado de “Estudio económico de América Latina y el Caribe”, 2017.

De acuerdo a la actividad global, en el 2016, el crecimiento mundial fue de 1.4% en términos de volumen, pero en los primeros meses de 2017 registró un mayor dinamismo y la tasa de crecimiento interanual del volumen del comercio del mismo periodo llegó a casi un 4%. (CEPAL, 2017, p. 26)

Después de las caídas en los precios de los productos básicos durante los últimos años, la CEPAL espera que el precio de productos básicos en el 2017 sean 12% mayor que en el 2016. Entre todos los productos energéticos, el petróleo, gas natural y carbón registraran un mayor crecimiento en el 2017, vea la tabla 2.

Tabla 2

*Variación de los precios internacionales de productos básicos, 2016 y 2017 (%)*

	2016	2017*
Productos agropecuarios	4	3
Alimentos, bebidas tropicales y oleaginosas	5	2
Alimentos	9	4
Bebidas tropicales	1	2
Aceites y semillas oleaginosas	1	0
Materias primas silvoagropecuarias	0	5
Minerales y metales	-2	16
Productos energéticos (petróleo, gas natural y carbón)	-13	19
<b>Total de productos básicos</b>	<b>-4</b>	<b>12</b>
<b>Total de productos básicos excl. los productos energéticos</b>	<b>1</b>	<b>9</b>

(\*) Proyecciones

Nota: Tomado de "Estudio económico de América Latina y el Caribe", 2017.

La senda de las exportaciones en América Latina y el Caribe han registrado una tendencia positiva durante el 2017; por primera vez en cuatro años, el termómetro de las exportaciones de mercancías que presenta el Banco Interamericano de Desarrollo registró una expansión de 13%, vea la Figura 1.



Figura 1. Tasa de crecimiento de las exportaciones de América Latina

Nota: Tomado de "Estimaciones de las tendencias comerciales de América Latina y el Caribe", 2018.

Dicho crecimiento se observó en casi todos los países, entre los que han registrado un crecimiento mayor que 15% se encuentra Brasil, Colombia y Perú; los países con un crecimiento entre 0% y 15% son Argentina, Bolivia, Chile y México; y entre los países que han registrado un crecimiento menor que 0% se encuentra Paraguay. Por otro lado, la recuperación de la demanda externa ha sido favorable en dicho trimestre mencionado, el valor de las exportaciones a los principales socios comerciales de la región creció en 30% en China, 17% en Asia, 10% en Estados Unidos y 10% en la Unión Europea. En cuanto a la composición de la expansión, Estados Unidos y China explicaron el 60% del crecimiento de las exportaciones, vea la Figura 2.

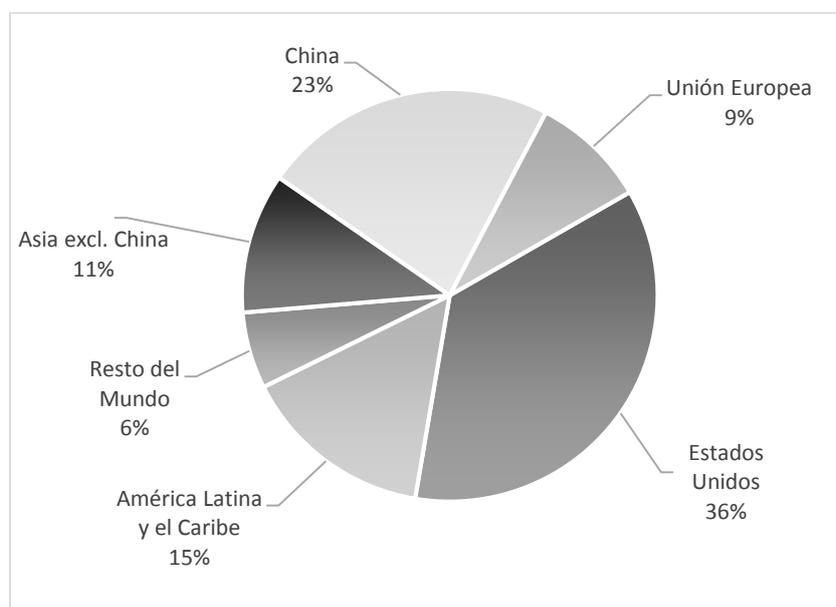


Figura 2. Composición de la expansión comercial en el Mundo

Nota: Tomado de "Estimaciones de las tendencias comerciales de América Latina y el Caribe", 2018.

Según las estimaciones de las tendencias comerciales de América Latina y el Caribe del 2018, el principal pilar de la recuperación de las exportaciones en casi todos los países se debe principalmente a los precios de los productos básicos exportados, ya que fueron los principales responsables de dicha recuperación; el precio de los productos que se han recuperado son: Hierro (27%), petróleo (24%), cobre (28%), y café (11%), a excepción de azúcar (-12%) y soja (-1%), muchos de ellos aún se encuentran por debajo de los máximos previos, pero igual han aportado al crecimiento de las economías.

### Dinamismo en la cuenta de bienes

El menor dinamismo de la actividad económica en la región durante 2016 se vio reflejado en la reducción de los volúmenes importados (-6%), junto con la disminución de los precios (-3,7%), se tradujo en el descenso de las importaciones. (CEPAL, 2017, p. 35)

Para el 2017, el crecimiento de las importaciones cierra en un 6% en términos de valor, generado por un mayor crecimiento de las importaciones principalmente de Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, El Salvador, Guatemala, México, Paraguay, Perú y Uruguay (CEPAL, 2017). El precio incrementará para aquellos países exportadores de productos mineros (Chile y Perú) y para los países exportadores de productos agroindustriales (Argentina, Paraguay y Uruguay), estos países agroindustriales también crecen en volumen de importaciones, asimismo, Brasil, vea la Figura 3.

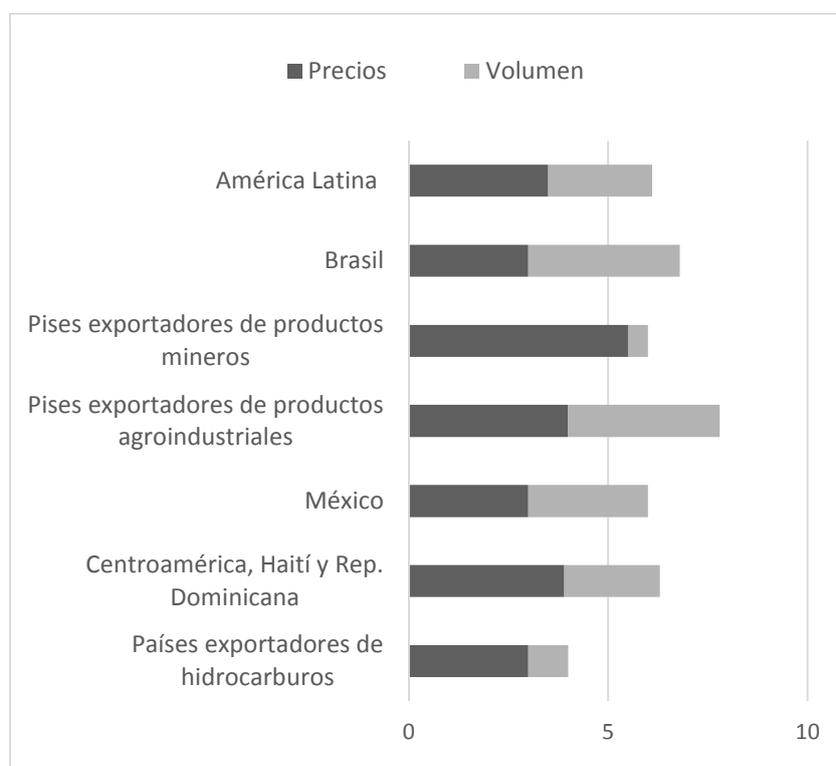


Figura 3. Tasa de variación proyectada de las importaciones de bienes según volumen y precios de América Latina, 2017 (%)

Nota: Tomado de "Estudio económico de América Latina y el Caribe", 2017.

En resumen, se espera que en 2017 se amplíe el superávit comercial, esta vez a consecuencia de un mejor desempeño de las exportaciones que de las importaciones. (CEPAL, 2017, p. 37)

Para el 2017, los países exportadores de hidrocarburos (Bolivia, Colombia, Ecuador, Trinidad y Tobago, y Venezuela) generaron mayor participación de exportaciones de volumen y un retroceso en el nivel de precios, en general, las exportaciones van a crecer

8% como resultado de un incremento de los precios en 6% y un aumento en el volumen del 2%, vea la Figura 4.

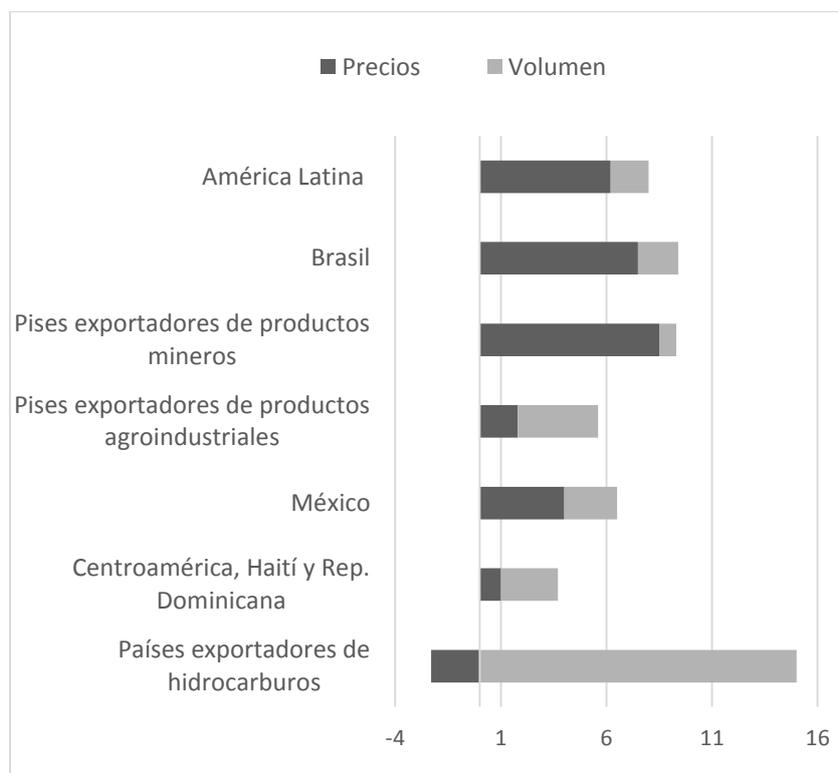


Figura 4. Tasa de variación proyectada de las exportaciones de bienes según volumen y precios de América Latina, 2017 (%)

Nota: Tomado de “Estudio económico de América Latina y el Caribe”, 2017.

Por otro lado, se ha evidenciado que el crecimiento de las economías del mundo en el 2016 ha sido alentador en algunos países, la economía China creció un 6,8 por ciento en el cuarto trimestre de 2016, según los últimos datos oficiales del Banco Mundial. El fuerte apoyo fiscal, la política monetaria flexible y el floreciente mercado inmobiliario en los primeros tres trimestres del año pasado fueron los principales factores que impulsaron el crecimiento económico de China en 2016. (FMI, 2016, p. 3)

El producto bruto interno (PBI) de Estados Unidos en el 2016 ha logrado sólo un crecimiento de 1,6 por ciento, según Blake, (2016), “el crecimiento económico en Estados Unidos se desaceleró menos a lo informado previamente en el cuarto trimestre de 2016 en medio de un robusto gasto del consumidor y un aumento de las importaciones”. Del mismo modo, el Banco de la Reserva Federal de Atlanta (2017), evaluó que los datos de comercio, gasto en construcción y del consumidor sugieren que la economía tuvo dificultades para recuperar el impulso a comienzos del primer trimestre.

A nivel Latinoamérica, Perú es el país que ha registrado un mayor crecimiento durante el 2016, registrando un crecimiento de 3,9 por ciento, seguido por México con 2,3

por ciento y Colombia con 2.0 por ciento, mientras que Brasil ha registrado una caída de -3,6 por ciento, vea la Figura 5.

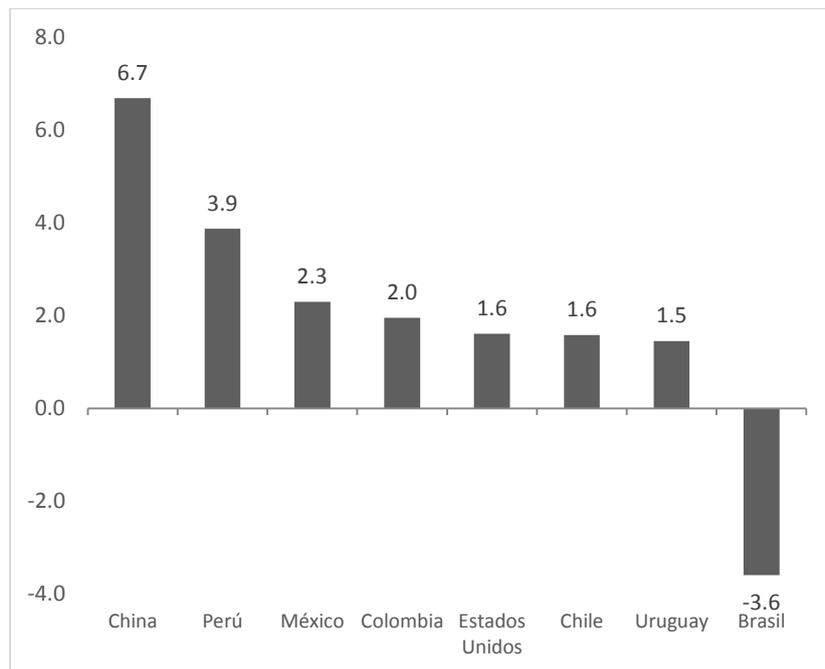


Figura 5. Crecimiento del PIB (% anual), 2016

Nota: Tomado de la base de datos estadísticos del Banco Mundial.

## Panorama macroeconómico local

### Sector externo

Según la memoria anual 2016, realizado por el banco Scotiabank, mencionó que “las cuentas externas terminaron el 2016 con una relativa estabilidad. Las Reservas Internacionales Netas (RIN) bordearon por tercer año consecutivo los USD 62,000 millones, equivalente al 32% del PBI y a 21 meses de importaciones”.

En el 2016 el déficit en la Cuenta Corriente disminuyó a 3.1% (en 2015 fue 4.8%), dicha mejora se debe al incremento de la balanza comercial, durante el último trimestre del 2016 la balanza comercial de la economía peruana se recuperó, dicho crecimiento se debe principalmente a las exportaciones tradicionales, por el incremento de los volúmenes exportados de cobre por la ampliación de Cerro Verde y Las Bambas. (Scotiabank, 2016, p. 18)

En el 2016, las economías en desarrollo han crecido en igual proporción que el año 2015, sin embargo, la economía mundial se ha recuperado pasando de 3.2% en el 2016 a 3.7% en el 2017, pese al crecimiento de las economías, en América Latina y el Caribe,

algunos países han caído como en el caso de Perú que pasó de 4.0% en el 2016 a 2.5% en el 2017, vea la Tabla 3.

Tabla 3

*Crecimiento de las economías en desarrollo (%)*

	2015	2016	2017
<b>Economías en desarrollo</b>	<b>4.3</b>	<b>4.3</b>	<b>4.7</b>
<b>Asia emergente y en desarrollo</b> (China e India)	<b>6.8</b>	<b>6.4</b>	<b>6.5</b>
<b>Comunidad de Estados independientes</b> (Rusia)	<b>-0,2</b>	<b>0.4</b>	<b>2,2</b>
<b>América Latina y el Caribe</b>	<b>0.3</b>	<b>-0.9</b>	<b>1.4</b>
Brasil	-3.6	-3.6	1.0
Chile	2.3	1.6	1.5
Colombia	3.1	2.0	1.8
México	3.3	2.3	2.1
Perú	3.3	4.0	2.5

Nota: Tomado de "Memoria Anual 2017 del Banco Central de Reserva del Perú – Sector Externo II", 2017.

El comportamiento de las exportaciones de bienes ha obtenido mayor participación durante el 2017, llegando a (44 918 millones de US\$), es decir, se ha obtenido un crecimiento del 21.3%, de dicha interpretación se infiere que la balanza comercial se ha recuperado durante los últimos años, pasando de -2 916 millones de US\$ en el 2015 a 6 266 millones de US\$ en el 2017, vea la Tabla 4.

Tabla 4

Balanza comercial (Millones de UU\$)

	Millones de US\$			Porcentaje del PBI	
	2015	2016	2017	2016	2017
<b>BALANZA COMERCIAL</b>					
<b>Bienes</b>	<b>-2 916</b>	<b>1 888</b>	<b>6 266</b>	<b>1.0</b>	<b>2.9</b>
Exportaciones FOB	34 414	37 020	44 918	18.9	20.9
Importaciones FOB	-37 331	-35 132	-38 652	-18.0	-17.9
<b>Servicios</b>	<b>-2 040</b>	<b>-1 974</b>	<b>-1 434</b>	<b>-1.0</b>	<b>-0.7</b>
Exportaciones	6 236	6 312	7 394	3.2	3.4
Importaciones	-8 276	-8 287	-8 828	-4.2	-4.1

Nota: Tomado de "Memoria Anual 2017 del Banco Central de Reserva del Perú – Sector Externo II", 2017.

China y Estados Unidos siguen siendo los dos principales socios comerciales del Perú, en el 2017, las transacciones con estos países han registrado el 41.5% del total del comercio, mientras que, el 2015 fue de 40.7%, vea tabla 5.

A nivel de América Latina, los principales socios comerciales del Perú son Brasil, Bolivia y Chile, las exportaciones en el 2017 han registrado el 9.1% del total de transacciones, sin embargo, en el 2016 se registró una mejor participación llegando a 9.6% y aún más en el 2015, logrando una participación del 10.2%, vea la Tabla 5.

Tabla 5

*Comercio por principales países (Millones de US\$)*

	Exportaciones			Importaciones		
	2015	2016	2017	2015	2016	2017
China	7 391	8 487	11 586	8 346	7 953	8 533
Estados Unidos	5 012	6 233	6 861	7 433	6 697	7 685
Brasil	1 073	1 205	1 580	1 851	2 031	2 341
Suiza	2 677	2 572	2 345	154	150	141
Corea del Sur	1 087	1 393	2 086	1 205	1 210	972
Canadá	2 409	1 686	1 226	698	622	651
Japón	1 117	1 264	1 876	1 010	983	984
Chile	1 077	1 010	1 033	1 210	1 156	1 329
México	547	465	415	1 831	1 647	1 725
Alemania	927	891	933	1 069	1 074	1 030
Colombia	879	711	672	1 252	1 140	1 439
España	1 092	1 220	1 849	670	608	1 010
Bolivia	1 342	1 337	1 485	364	385	365
Ecuador	710	652	808	947	1 058	1 518
Resto	7 075	7 894	10 161	9 290	8 418	8 908
<b>TOTAL</b>	<b>34 414</b>	<b>37 020</b>	<b>44 918</b>	<b>37 331</b>	<b>35 132</b>	<b>38 652</b>

Nota: Tomado de "Memoria Anual 2017 del Banco Central de Reserva del Perú – Sector Externo II", 2017.

La estructura porcentual de exportaciones muestra que entre el 2007 y 2017 la distribución de los sectores se ha mantenido estable, con la excepción del sector minería e hidrocarburos, que redujo su participación de 70 a 68% del total, otro de los sectores que ha registrado una variación ha sido la participación del sector agropecuario aumentó de 7 a 13%, vea la figura 6.

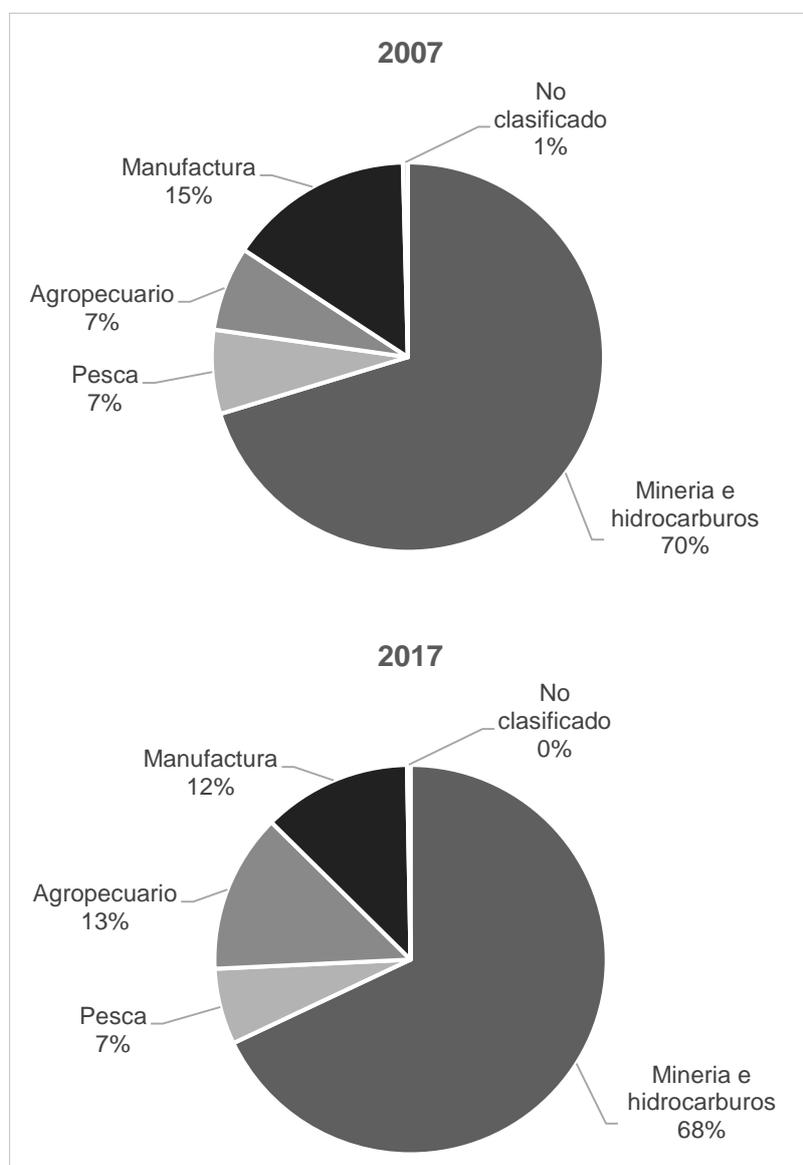


Figura 6. Exportaciones según grupo de actividad, 2007 y 2017 (%)

Nota: Tomado de "Cuadros estadísticos del Banco Central de reserva del Perú", 2017.

Dentro del grupo agropecuario destacaron las ventas de legumbres (US\$ 1 124 millones) y frutas (US\$ 2 510 millones). En el sector pesca destacaron las exportaciones de crustáceos y moluscos (US\$ 525 millones) y pescado congelado (US\$ 229 millones), vea la Figura 7.

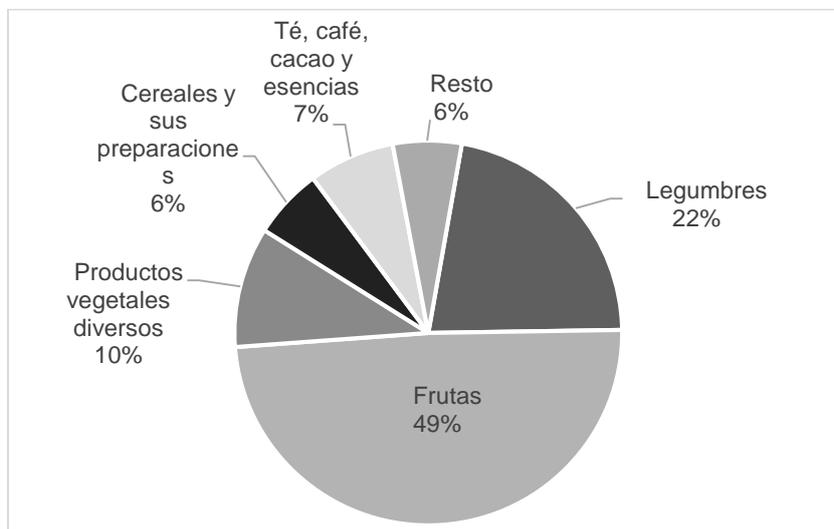


Figura 7. Exportaciones de productos agropecuarios, 2017 (%)

Nota: Tomado de "Cuadros estadísticos del Banco Central de reserva del Perú", 2017.

En la minería e hidrocarburos sobresalieron las ventas de las empresas dedicadas a extracción de minerales de Cobre (US\$ 13 773 millones) y minerales de Oro (US\$ 7 979 millones). Finalmente, en el grupo de manufactura destacó la exportación de productos de prendas de vestir y otras confecciones por US\$ 901 millones, vea la Figura 8.

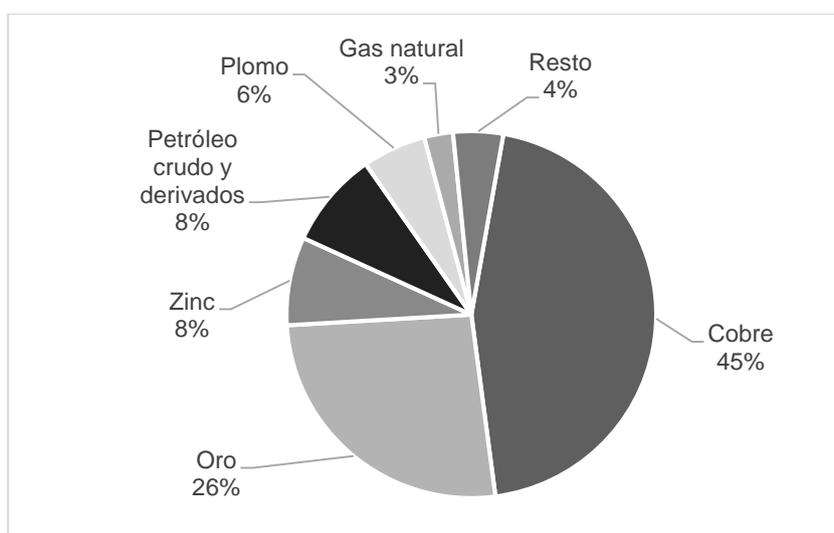


Figura 8. Exportaciones de productos Mineros e hidrocarburos, 2017 (%)

Nota: Tomado de "Cuadros estadísticos del Banco Central de reserva del Perú", 2017.

Estados Unidos es el principal destino de exportación de los productos no tradicionales, en el 2016, los productos agropecuarios con mayor frecuencia de exportación han sido, uvas frescas, espárragos frescos, paltas frescas, arándanos y mangos frescos. (BCRP, 2016). Cabe mencionar que, en el sector textil, Estados Unidos también es el principal destino de exportación.

En términos generales, Perú registra mayores exportaciones de productos tradicionales por ser un país que produce mayor materia prima que productos transformados como lo realizan otros países con mayor nivel tecnológico. A nivel de valor, durante el año 2017 la exportación de productos tradicionales registró una recuperación respecto del 2016, esto se debe a la recuperación de los precios internacionales, es decir, la economía China empezó recuperarse, por ende, empezó a registrar mejoras en las economías dependientes.

### Tipo de cambio

El tipo de cambio real es un concepto que además de tomar en cuenta los movimientos del nivel nominal del tipo de cambio, considera el efecto de los precios en el país y en el exterior. (BCRP, 2015)

El índice del tipo de cambio real bilateral es aquel que se trabaja respecto a otro país, mientras que el multilateral, hace referencia a un conjunto de socios comerciales. En el 2017 el índice del tipo de cambio real ha caído en 4.2%, el mismo comportamiento se evidenció en el tipo de cambio real multilateral (-3.1%), vea la Figura 9.

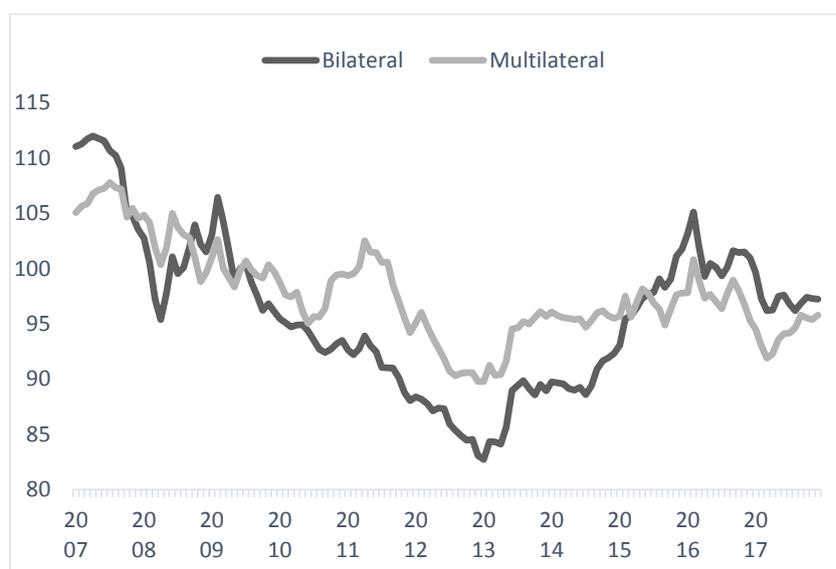


Figura 9. Índice del tipo de cambio real – Bilateral y Multilateral, 2007 - 2017

Nota: Tomado de “Cuadros estadísticos del Banco Central de reserva del Perú”, 2017.

En el 2016, el Sistema de la Reserva Federal (FED, 2016), indicó que la disminución del índice del tipo de cambio fue principalmente a la incertidumbre de la economía mundial, ya que desde el 2008 se encuentra llena de dólares, porque la FED inyectó altas cantidades de dólares a su economía para poder reactivarla, recién a partir del 2014 terminó dicho proceso.

En tal sentido, el índice del tipo de cambio se encuentra en proceso de recuperación, es decir, después de las políticas acatadas en Estados Unidos las economías recién se están recuperando de dicha inyección de liquidez conocido bajo el nombre de “Quantitative Easing” (QE)”, la cual ha provocado que el dólar tienda a bajar.

Por otro lado, la presión a la baja que se ha registrado en el último año se debe a dos motivos, según la consultora Macroconsult (2017), en primer lugar, el presidente Donald Trump ha alterado el posicionamiento del dólar, esto se debe a la incertidumbre política en EE.UU. y las dudas que surgen sobre si el mandatario podrá o no podrá cumplir con sus reformas económicas. En segundo lugar, el debilitamiento del dólar se debe al alza del precio de los metales (oro, cobre y zinc); dada la cantidad exportada de estos commodities, el valor en dólares se incrementa, lo cual aumenta la oferta de la moneda en el país, presionando su precio.

La variación del índice del tipo de cambio real bilateral de Perú ha registrado una caída en el 2017, los motivos ya han sido explicados en líneas anteriores, básicamente, se deben a la incertidumbre que se presenta en la economía de Estados Unidos y el alza del precio de los metales, vea la Figura 10.

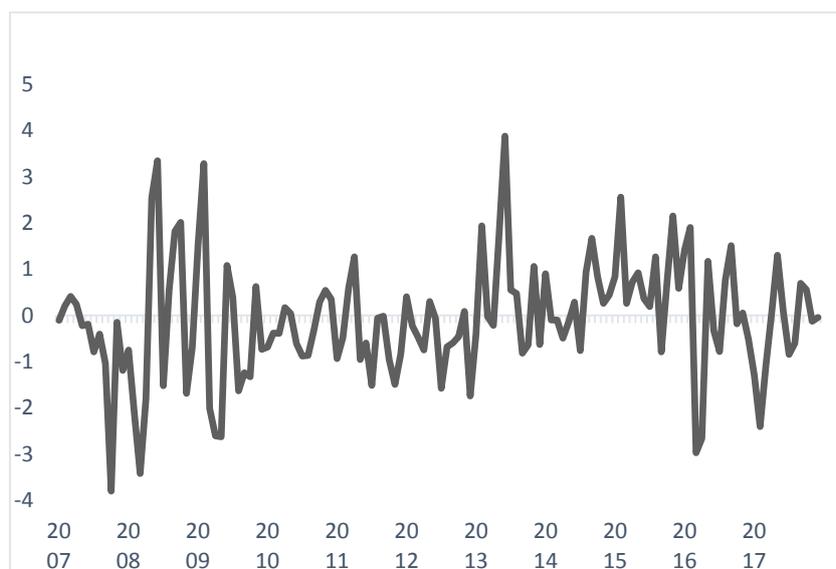


Figura 10. Índice del tipo de cambio real (var% mensual) – Bilateral, 2007 - 2017

Nota: Tomado de “Cuadros estadísticos del Banco Central de reserva del Perú”, 2017.

En general, la consultora precisa que “contar con un tipo de cambio más alto es beneficioso para el sector transable de la economía”, además de ello añadió que, “la autoridad monetaria podría comenzar a ser más activa en sus intervenciones para lograr que el tipo de cambio tome una tendencia suave al alza”, finalmente precisó, “esto no solo permitiría que los productores nacionales compitan en mejores condiciones, sino que también el BCR acumule reservas”.

### Producto bruto interno

En 2016, se ha registrado un mayor crecimiento del Producto Bruto Interno (PBI), registró una tasa de crecimiento mayor a la del año previo (3,9% versus 3,3%), impulsado por el crecimiento de los sectores primarios, especialmente la minería metálica, lo que impulsó el aumento de las exportaciones en 9,5%. (BCRP – Memoria anual, 2016)

En el 2017, ha disminuido el crecimiento económico logrando un crecimiento de 2.5%, evidenciando una notable disminución respecto del año anterior, la caída de la economía se ha debido a factores internacionales y nacionales, vea la Figura 11.

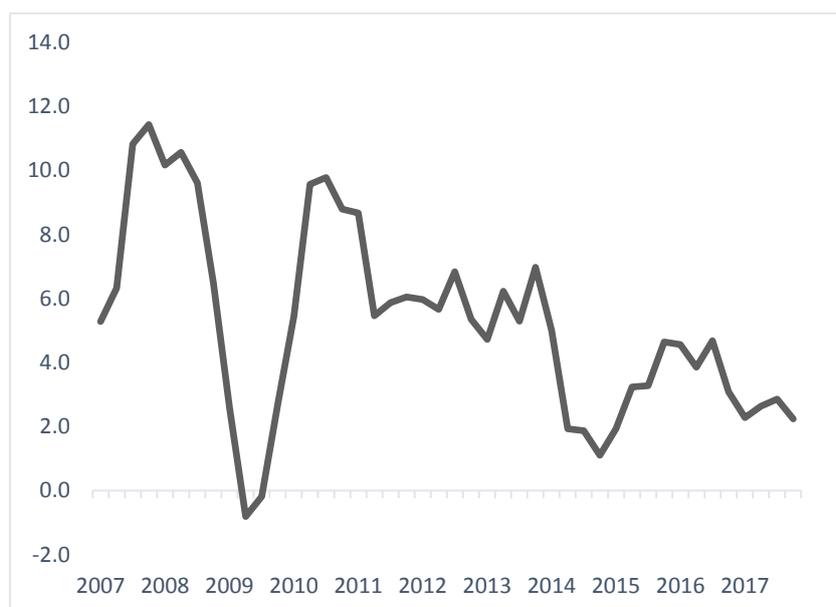


Figura 11. Producto Bruto Interno real (%), 2007 - 2017

Nota: Tomado de “Cuadros trimestrales estadísticos del Banco Central de reserva del Perú”, 2017.

Los factores internacionales como fue mencionado en párrafos anteriores, tienen su origen en la incertidumbre de la economía de Estados Unidos y la volatilidad del precio de las materias primas. Por el lado de los factores nacionales se originó por los problemas de coyuntura política y por las anomalías climáticas del Niño costero, afectando a 13 regiones del país.

Los dos sectores productivos de la estructura económica que han registrado mayor caída han sido el sector minero e hidrocarburos, pasando de 16.5% en el 2016 a 13.6% en el 2017, bajando 2.9 puntos porcentuales y el segundo sector fue agropecuario disminuyendo 0.8% respecto del 2016, vea la Tabla 6.

Tabla 6

*Producto Bruto interno real por sectores productivos, 2016 y 2017 (%)*

	<b>2016</b>	<b>2017</b>
Agropecuario	2.8	2.0
Pesca	9.5	18.5
Minería e hidrocarburos	16.5	13.6
Manufactura	-1.4	-0.1
Electricidad y agua	7.4	5.1
Construcción	-2.5	-4.3
Comercio	1.8	1.2
Servicios	4.0	3.7
<b>Total</b>	<b>4.0</b>	<b>3.5</b>

Nota: Tomado de “Cuadros trimestrales estadísticos del Banco Central de reserva del Perú”, 2017.

En función a todo lo expuesto, se busca obtener información sobre la evolución de la balanza comercial en los últimos 10 años (2007– 2017), con el objetivo de determinar la causalidad e impactos de las principales determinantes de la balanza comercial (tipo de cambio real, producto bruto interno nacional y foráneo); de tal manera se podrá explicar el déficit comercial que Perú ha experimentado en los últimos años y su lenta recuperación. Por lo dicho, la presente investigación pretende identificar los impactos que generan dichas variables. Por consiguiente, la pregunta principal que guía esta investigación es: ¿Cuáles es el nivel de causalidad e impactos que generaron el tipo de cambio real bilateral, el producto bruto interno de Estados Unidos y el producto bruto interno de Perú sobre la balanza comercial peruana durante los años 2007 al 2017?

## **1.1.2. Formulación del problema**

### **1.1.2.1. Problema general**

¿Cuál es la causalidad e impacto que genera el tipo de cambio real bilateral, el producto bruto interno de Estados Unidos y el producto bruto interno de Perú sobre la balanza comercial peruana durante los años 2007 al 2017?

### **1.1.2.2. Problemas Específicos**

¿Qué causalidad e impacto tiene el tipo de cambio real bilateral sobre la balanza comercial en el periodo 2007 al 2017?

¿Qué causalidad e impacto tiene el producto bruto interno de Estados Unidos sobre la balanza comercial en el periodo 2007 al 2017?

¿Qué causalidad e impacto tiene el producto bruto interno de Perú sobre la balanza comercial en el periodo 2007 al 2017?

## **1.2. Objetivos**

### **1.2.1. Objetivo general**

Conocer la causalidad e impactos que generaron en el tipo de cambio real bilateral, el producto bruto interno de Estados Unidos y el producto bruto interno de Perú sobre la balanza comercial peruana durante los años 2007 al 2017.

### **1.2.2. Objetivos específicos**

Determinar la causalidad e impacto que genera el tipo de cambio real bilateral sobre la balanza comercial en el periodo 2007 al 2017.

Identificar la causalidad e impacto que genera el producto bruto interno de Estados Unidos sobre la balanza comercial en el periodo 2007 al 2017.

Evaluar la causalidad e impacto que genera el producto bruto interno de Perú sobre la balanza comercial en el periodo 2007 al 2017.

### **1.2.3. Justificación**

La importancia de realizar la presente investigación se da porque se pretende conocer la causalidad e impacto que han generado el tipo de cambio real bilateral, el producto bruto interno de Estados Unidos y de Perú sobre la balanza comercial peruana entre el 2007 y 2017. Anteriormente se ha realizado investigaciones de las variables en mención, pero no se han registrado estudios actualizados, posteriores a las crisis económicas mundiales. En función a la teoría ya existe se ha pretendido analizar el comportamiento de las variables mencionadas sobre la balanza comercial durante los últimos diez años.

### **Justificación Académica**

La investigación modeló el comportamiento de los determinantes de la balanza comercial a través de un modelo econométrico de vectores autorregresivos, con el objetivo de identificar a la variable más influyente en el comportamiento de la balanza comercial.

## **Justificación Económica**

Perú es una economía pequeña pero abierta, lo cual exige investigar sobre el comportamiento de la economía frente al resto del mundo, una de las variables que mide el crecimiento de una economía está determinado por la balanza de pagos, la cual está conformado por la cuenta de capital y cuenta corriente, dentro de la cuenta corriente se evaluó a las transacciones de bienes, es decir, a la balanza comercial, la cual mida a las exportaciones e importaciones del país. Por ello, se evaluó sus causas e impactos que generan el tipo de cambio real bilateral, el producto bruto interno de Estados Unidos y de Perú en la balanza comercial, para poder abarcar con mayor amplitud las causas del déficit en la balanza comercial y con ello aportar a las investigaciones ya existentes.

### **1.3. Hipótesis y descripción de variables**

#### **1.3.1. Hipótesis general**

Existe causalidad e impacto positivo entre el tipo de cambio real bilateral, el producto bruto interno extranjero y la balanza comercial, y no existe causalidad con el producto bruto interno de Perú durante los años 2007 al 2017.

#### **1.3.2. Hipótesis Específicas**

Existe causalidad e impacto positivo entre el tipo de cambio real bilateral y la balanza comercial, en el periodo 2007 al 2017. Según el teorema de Marshall-Lerner, una depreciación del tipo de cambio genera mejoras en la balanza comercial.

Existe causalidad e impacto positivo entre el producto bruto interno de Estados Unidos y la balanza comercial, en el periodo 2007 al 2017. El incremento del ingreso mundial conlleva a un mayor dinamismo del comercio internacional, el exterior adquiere mayor cantidad de bienes y servicios, como consecuencia del incremento del poder adquisitivo.

No existe causalidad ni impacto positivo entre el producto bruto interno de Perú y la balanza comercial, en el periodo 2007 al 2017. El incremento del ingreso nacional conlleva a un aumento de la demanda de los bienes, con ello se genera un aumento de bienes importados, en consecuencia, una disminución de las exportaciones.

#### **1.3.3. Descripción de variables**

Dentro del apartado se describen las variables de estudio, se utilizó cuatro variables, una exógena (Balanza Comercial) y tres variables endógenas, las cuales son series de tiempo – cuantitativo, porque está dado por un conjunto de datos históricos que fueron

obtenidos de bases de datos nacionales e internacionales; las cuales se explican a mayor detalle en la tabla 7.

Tabla 7

*Descripción de las variables de estudio*

<b>Variable</b>	<b>Tipo de variable</b>	<b>Indicador</b>	<b>Tipo de Dato</b>	<b>Fuente</b>
<i>Balanza Comercial</i>	Endógena	Exportaciones, importaciones	Serie de tiempo - cuantitativo	Datos emitidos por entidades como: Banco Central de Reserva del Perú y el Banco de la Reserva Federal de St. Louis.
<i>Tipo de Cambio Real Bilateral</i>	Exógena	Índice de Tipo de Cambio Real Bilateral	Serie de tiempo - cuantitativo	
<i>Producto Bruto Interno de Estados Unidos (Real)</i>	Exógena	Producto Bruto Interno Real de Estados Unidos	Serie de tiempo - cuantitativo	
<i>Producto Bruto Interno de Perú (Real)</i>	Exógena	Producto Bruto Interno Real de Perú	Serie de tiempo - cuantitativo	

La variable dependiente (endógena) está determinada por la balanza comercial como se menciona en la Tabla 4, la cual fue construida a partir de los datos obtenidos en el Banco Central de Reserva del Perú.

Las variables independientes (exógenas) son tres como se observa en la tabla anterior. El tipo de Cambio Real Bilateral recopilado del BCRP, recoge información respecto de un solo socio comercial. La segunda variable es el producto bruto interno de Estados Unidos, principal socio comercial de la economía peruana, dicha data fue obtenido de la base de datos económicos trimestrales del Banco de la Reserva Federal de St. Louis y finalmente, se encuentran el producto bruto interno de Perú, datos obtenidos del Banco Central de Reserva del Perú.

#### **1.4. Limitaciones de la investigación**

Las limitaciones que se presentaron al realizar la investigación sobre los principales impactos de la balanza comercial peruana durante los años 2007 al 2017, estuvo centrada en la obtención de los datos, la data obtenida de la balanza comercial fue de frecuencia trimestral pero presentaba valores negativos, lo cual impedía obtener el logaritmo de la

serie, en tal sentido, se trabajo con el ratio de exportaciones sobre las importaciones para una mejor estimación econométrica.

En cuanto al Índice del tipo de cambio real bilateral de frecuencia trimestral, el banco Central de Reserva del Perú presenta al índice del tipo de cambio real bilateral con frecuencia mensual y anual, por ello, se trabajó a partir de los datos mensuales hallando una variable proxy trimestral mediante el promedio de los primeros tres meses de cada periodo trimestral.

Los demás datos han sido obtenidos de las diferentes entidades nacionales e internacionales como el Banco Central de Reserva del Perú y el Banco de la Reserva Federal de St. Louis. Finalmente, el tipo de cambio es real bilateral en base 2009, el producto bruto interno de Estados Unidos es de tipo real en base 2009 y en el caso del producto bruto interno de Perú es de tipo real en base 2007.

## **CAPÍTULO II**

### **REVISIÓN DE LA LITERATURA**

#### **2.1. Antecedentes del Problema**

##### **2.1.1. Nacionales**

Pacheco (2015), realizó una investigación denominada “La condición de Marshall-Lerner en el Perú y su relación con el sector industrial manufacturero en el período 1992 – 2013”, el objetivo de la investigación estuvo enmarcado en verificar la relación entre el tipo de cambio real y la balanza de cuenta corriente, enfocado en el modelo de la condición Marshall-Lerner, específicamente en el sector manufacturero del Perú. La metodología empleada fue el enfoque de cointegración de Engle Granger, con la finalidad de comprobar la existencia de la condición de Marshall-lerner y la relación entre el tipo de cambio real y el sector manufacturero de la economía peruana, la muestra utilizada fueron datos de frecuencia trimestral desde 1992 al 2013. Los resultados obtenidos fueron: existe relación negativa entre el tipo de cambio real y la cuenta corriente, de igual manera sucede con el PIB nacional, respecto al PIB internacional se evidenció una relación positiva en función a la balanza de cuenta corriente.

Castillo (2014), realizó una investigación sobre evolución de la Balanza Comercial Peruana y su relación con el tipo de Cambio Real Multilateral en el periodo 2000 – 2012, La investigación tuvo como objetivo buscar el grado de relación que existe entre la balanza comercial de la economía peruana y el tipo de cambio real multilateral. El modelo planteado se estimó utilizando el programa econométrico E-views mediante la regresión con Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO). Del modelo planteado se evidencia que una depreciación del tipo de cambio real multilateral y el crecimiento de la economía mundial, explican una

mejora de la balanza comercial en dicho periodo analizado. Asimismo, un crecimiento de la economía peruana explica un deterioro de la Balanza Comercial. Por consiguiente, el Estado debe diseñar políticas para incentivar a exportar productos que tengan valor agregado y así lograr un equilibrio entre las exportaciones tradicionales y no tradicionales.

Dentro de los antecedentes nacionales también se encuentra la investigación realizada por Bustamante y Morales (2009), realizaron una investigación denominada “Probando la condición de Marshall-Lerner y el efecto Curva-J: Evidencia empírica para el caso peruano”, para el XXV encuentro de Economistas del Banco Central de Reserva del Perú. La investigación tuvo como objetivo analizar la evidencia empírica de la Condición de Marshall-Lerner y la Curva-J en la economía peruana. La metodología utilizada fue VAR Cointegrados (CVAR), con la finalidad de verificar si existe alguna relación de largo plazo entre las variables del estudio y la muestra fueron datos trimestrales desde 1991 al 2008. Dentro de los resultados se observó que la condición Marshall-Lerner fue aceptada para la economía peruana, pero se rechazó la existencia de la Curva-J, además de ello la investigación concluyó que los determinantes de la balanza comercial en el largo plazo están dados por el tipo de cambio real y las importaciones mundiales y terminó excluyendo al producto bruto interno.

Finalmente, Dancourt y Jiménez (2009) estudiaron a la economía peruana frente a la crisis y las restricciones al crecimiento económico, para el Fondo Editorial de la Pontificia Universidad Católica del Perú. Mediante un modelo de cointegración se ha logrado evidenciar que la apreciación del tipo de cambio real, deteriora la balanza comercial. Por otro lado, los shocks del ingreso mundial (producto bruto interno de Estados Unidos) tiene efectos positivos sobre la balanza comercial y el PBI efectos negativos sobre la balanza comercial durante los años 1990 al 2008.

### **2.1.2. Internacionales**

Arriaga y Landa (2017), han realizado una investigación sobre la revisión empírica de la condición Marshall – Lerner y la hipótesis de restricción externa de Thirlwall para el caso de América Latina, el objetivo estuvo centrado en analizar el papel del tipo de cambio en la balanza comercial y, por otro lado, el efecto de la balanza en cuenta corriente sobre la dinámica económica durante el periodo 1994 – 2015. Como resultado de largo plazo se ha identificado que una apreciación del tipo de cambio real mejora la balanza comercial y la trayectoria de crecimiento de una economía está determinada por la demanda, siendo el sector exportador el factor dinámico.

Chena y Bosnic (2017), investigaron sobre la concentración económica y comercio internacional. La condición Marshall-Lerner en la Argentina (1993 – 2013), tuvo como

objetivo identificar el cumplimiento de la condición Marshall-Lerner (CML), asimismo, determinar la influencia de la concentración económica sobre la misma. Mediante un modelo de cointegración se ha obtenido que los movimientos del tipo de cambio no generan cambios significativos en la balanza comercial, pero cuando se aíslan los efectos directos e indirectos de la concentración económica, la balanza comercial aumenta su sensibilidad al tipo de cambio real y se cumple con la CML.

Arriaga y Landa (2016), analizaron los efectos del tipo de cambio real sobre las fluctuaciones de la balanza comercial durante los años 1986 – 2014, partiendo de la hipótesis de Marshall-Lerner, mediante un modelo de vectores autorregresivos con corrección de error. En los resultados se han observado que, en el largo plazo, una depreciación del tipo de cambio real mejora el comportamiento de la balanza comercial.

Hernández, Rivero y Frías (2012), analizan la condición Marshall-Lerner para el caso boliviano, basándose en una estimación de vectores autorregresivos con corrección de error. En los resultados se halló que el tipo de cambio real está asociado positivamente con la balanza comercial, por otro lado, si bien sus resultados muestran que las elasticidades ingreso, local y foránea, mantienen el signo esperado, siendo el primer superior a la segunda, en términos absolutos la diferencia es compacta, lo que podría, concluyen, implicar una restricción al crecimiento económico.

Bravo (2009), realizó una investigación denominada “Impacto del tipo de cambio en la balanza comercial de México: La condición de Marshall-Lerner y su efecto en la Curva-J, 1993-2008” para obtener el grado de licenciado en economía agrícola y agronegocios por la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. La investigación tuvo como objetivo identificar y explicar el impacto del tipo de cambio real en la balanza comercial, a través de la condición de Marshall-Lerner y su efecto en la trayectoria de la curva J, en el saldo de la balanza comercial para la economía mexicana. La metodología utilizada fue el sistema de mínimos cuadrados para verificar el cumplimiento de la condición Marshall-Lerner y el método de vectores autoregresivos con corrección de error (Var CE), para determinar el efecto de la y analizar el impacto del tipo de cambio en la economía mexicana. Dentro de los resultados se observó que se cumple la condición de Marshall-Lerner, ya que la elasticidad de las importaciones es menos sensible que el de las exportaciones, por el lado de la Curva-J, también se cumple dicho supuesto, porque las depreciaciones del tipo de cambio de México tienen efectos positivos en el saldo de la balanza comercial. Además, se concluye que dichos efectos se cumplen porque se estudió la balanza comercial en general, posiblemente estudiar la balanza comercial de un solo sector (manufactura, comercio, agropecuario, entre otros) podría generar otros resultados.

Kalyoncu et al. (2009), trabajaron en encontrar el efecto de corto plazo de una devaluación sobre la balanza comercial para los países de Argentina, Brasil, México y Perú, emplearon un sistema VEC para el periodo 1979 – 2005. Los autores encuentran una relación positiva entre el tipo de cambio real y la balanza comercial, así como una asociación negativa, en el corto plazo, para el caso de Argentina y Perú; sin embargo, no hallan evidencia de cointegración en sus estimaciones para México y Brasil. También comprueban una relación negativa (positiva) entre el ingreso interno (ingreso foráneo) y la balanza comercial. Con estos resultados, concluyen que una depreciación del tipo de cambio real mejora la balanza comercial en el largo plazo y la empeora en el corto plazo, comprobándose para Argentina y Perú la regla Marshall-Lerner.

Campoverde (2007), realizó una investigación denominada “Efectos del Tipo de Cambio en la Balanza Comercial: Condición Marshall-Lerner para el caso ecuatoriano 1990-2007” para obtener el título profesional de economista con mención en gestión empresarial por la Escuela Superior Politécnica del Litoral. La investigación tuvo como objetivo analizar el impacto que tiene las devaluaciones del tipo de cambio en la balanza comercial en cinco sectores económicos del Ecuador mediante la condición Marshall-Lerner. La metodología utilizada fue de Engle y Granger (1987), consiste en determinar el grado de integración y el método de mínimos cuadrados ordinarios para estimar las elasticidades de las importaciones y exportaciones mediante la verificación del cumplimiento de la condición de Marshall-Lerner; así como la relación de largo plazo entre las variables de estudio. La muestra estuvo conformada por datos trimestrales desde 1994 al 2007. Los resultados indicaron que en el largo plazo las importaciones y exportaciones del sector minero son altamente elásticas al tipo de cambio, cumpliéndose la condición sólo para este sector, asimismo, se evidenció un efecto negativo entre el tipo de cambio real y la balanza comercial. Finalmente se concluyó que el tipo de cambio tiene dificultades para corregir los desequilibrios comerciales en el largo plazo, debido a las inelasticidades de las exportaciones e importaciones y los cambios continuos en política monetaria que experimentó la década de los noventa.

## **2.2. Bases Teóricas**

La investigación está orientada a conocer e identificar el comportamiento de las determinantes de la balanza comercial durante los últimos diez años, partiendo de un modelo de economía abierta y pequeña, como es el caso de las economías en vías de desarrollo, abiertas al comercio exterior. Por tal motivo, se utilizó el modelo macroeconómico de economía abierta, la cual evalúa los impactos de las variables exógenas sobre la endógena.

Según la literatura se ha observado que el tipo de cambio real es un factor determinante de las exportaciones e importaciones, es decir influye en la balanza comercial de la economía; evidenciando que, ante un incremento en los bienes transables, las exportaciones sufren una expansión y una contracción de las importaciones, generando un superávit comercial.

### **Tipo de cambio real, exportaciones e importaciones**

El tipo de cambio real es un determinante importante en la asignación de recursos, particular entre los sectores transables y no transables de la economía, con ello se definirá la cantidad que se va a exportar e importar. Si ocurre una expansión del sector de bienes transables, esto significará que se exportará más y se importará menos, mientras, dada la restricción de recursos de la economía, el sector no transable deberá reducir su producción. (De Gregorio, 2017, p. 217).

Suponiendo que la economía nacional produce un bien homogéneo que tiene un precio  $P$ , mientras el mundo produce otro bien, que el país que importa a un precio (en moneda nacional) de  $eP^*$ . En consecuencia, el valor del PIB será:

$$PY = P(C + I + G + X) - eP^*M \quad (1)$$

Expresado “en términos” de bienes nacionales, tenemos que:

$$Y = C + I + G + X - qM \quad (2)$$

Y las exportaciones netas son:

$$XN = X - qM \quad (3)$$

De hecho, si todos los bienes importados son iguales y cuestan lo mismo (PPP se aplica para todos), teniendo que  $P_M = eP^*$ , para el caso de las exportaciones el análisis se complica un poco más. Cuando  $q$  cambia no solo cambian los volúmenes de las exportaciones e importaciones, sino también el valor de las exportaciones netas, ya que  $qM$  cambia.

### **El papel del tipo de cambio**

El análisis del papel que cumple el tipo de cambio en el mercado internacional, es explicado por en función a los fundamentos planteados por Krugman, Wells y Graddy. (2013, p. 548 - 553).

Dichos autores, exponen que las monedas que circulan se intercambian en el mercado de divisas, por ello los precios a los que se intercambian las monedas se llaman tipos de cambio. En general, los bienes, los servicios y los activos producidos en un país han de pagarse en la moneda de ese país, en el comercio internacional muchas veces los

vendedores aceptan cobrar en moneda extranjera, para después cambiar por moneda nacional.

En este sentido, las transacciones internacionales requieren que exista un mercado, dicho mercado es el de divisas, en el cual se puedan intercambiar monedas. Es aquí donde se determina los tipos de cambio y el precio al que se intercambian las monedas. (El mercado de divisas, de hecho, no está localizado en ningún lugar físico, sino que es un mercado global, electrónico, en el que operadores de todo el mundo compran y venden moneda).

En este mercado se encuentra la demanda de una moneda por parte de extranjeros que quieren comprar bienes, servicios o activos en el país, y por otro, la oferta de moneda por parte de residentes que quieren comprar bienes, servicios o activos en el extranjero, por ende, el tipo de cambio de equilibrio es el tipo de cambio al que la cantidad ofrecida y la cantidad demanda son iguales.

Cabe mencionar que entre los tipos de cambio se encuentran, los tipos de cambio real, aquellos que son ajustados por las diferencias internacionales en el nivel de precios agregados, en cambio, el tipo de cambio nominal es aquel que no considera las diferencias en el nivel de precios.

Asimismo, los autores han planteado que todos los bienes y servicios que se comercian (balanza corriente) responden solo a las variaciones en el tipo de cambio real, más no, a las variaciones nominales. Por ello, los productos de un país solo se hacen relativamente más baratos cuando la moneda del país se deprecia en términos reales, y se hacen relativamente más caros cuando la moneda se aprecia en términos reales. En tal sentido, los economistas que analizan los movimientos en las importaciones y las exportaciones de bienes y servicios se centran en el tipo de cambio real, no en los nominales.

Krugman y Obstfeld (2006, p. 330), explica que las demandas de importación y exportación, como cualquier otra demanda de bienes y servicios, vienen condicionadas por los precios relativos. Los tipos de cambio permiten a los particulares comparar los precios nacionales con los precios exteriores, expresando ambos en una misma unidad monetaria. Avanzando un paso más en este análisis, los tipos de cambio permiten también a los particulares poder establecer el precio relativo de los bienes y servicios, aunque sus precios vengán expresados en diferentes divisas.

Además de ello, se presenta un análisis al respecto, según Krugman y Obstfeld (2006, p. 331) expresan que, una apreciación de la moneda de un país incrementa el precio relativo de sus exportaciones, y reduce el precio relativo de sus importaciones, y sucede todo lo contrario ante una depreciación.

Vallejos (2001), plantea que, al unificar la tasa de cambio, se evita el uso de tasas de cambio múltiples. Asimismo, la devaluación gradual del tipo de cambio (crawling-peg) impide modificaciones bruscas de dicha variable, que en el pasado causaron distorsiones en la balanza comercial.

Para Góchez y Salgado (2011), un aumento del Índice de Tipo de Cambio Real significa un encarecimiento relativo de los bienes y servicios extranjeros; en cambio, una reducción de dicho índice significa un encarecimiento relativo de los bienes y servicios salvadoreños frente a los extranjeros.

### **Exportaciones**

En cuanto a las exportaciones, De Gregorio, (2007, p. 218), menciona que son básicamente la demanda del resto del mundo por los bienes nacionales. Como cualquier otra demanda dependerán del precio y el ingreso. Si el precio de los bienes nacionales baja, el mundo demandará más de ellos. Por ello, cuando el tipo de cambio real sube, se necesitan menos unidades del bien extranjero para adquirir un bien nacional. En consecuencia, la demanda por los bienes nacionales aumentará, generando el incremento de las exportaciones. Por otro lado, si el ingreso del mundo incrementa ( $Y^*$ ), el mundo demandará más de los bienes nacionales. Resumiendo, los principales determinantes de las exportaciones como tipo de cambio real y el ingreso del mundo.

Se debe notar que, al hacer que las exportaciones dependen del nivel de actividad mundial, asumiendo implícitamente que los exportadores tienen poder de mercado, la demanda enfrentan una pendiente negativa, la que aumenta con  $Y^*$ .

Por otro lado, Morones (2016), muestra que, “una estrategia de impulso a las exportaciones es más efectiva si se mantiene un tipo de cambio depreciado, para que las exportaciones sean más competitivas”. En otro contexto, la política de crecimiento basada en exportaciones tiene mayor éxito cuando existen fuertes controles a las importaciones y reglas estrictas para el capital, como lo demuestra la experiencia asiática. (Ruiz, 2001)

## Importaciones

En cuanto a las importaciones De Gregorio (2017, p. 219), explica que las corresponden a la demanda de los nacionales por bienes importados, y por lo tanto dependerá del precio relativo y del nivel de ingresos. Cuando el tipo de cambio sube, se requieren más bienes nacionales para comprar uno extranjero, por tanto, ante un incremento de  $q$ , la demanda por bienes extranjeros se reduce. Cuando aumenta el ingreso nacional, también aumenta la demanda por todo tipo de bienes, lo que implica un aumento de la demanda por bienes importados.

Pero en presencia de un arancel  $t$ , el costo de un bien importado incrementa su costo, cuando el arancel sube, el costo del bien importado sube, y en consecuencia su demanda baja; en general los principales determinantes de las importaciones está determinado por:

$$M = M(\overset{-}{q}, \overset{+}{Y}, \overset{-}{t}, \dots) \quad (4)$$

Por tanto, las exportaciones netas dependen de:

$$XN = XN(\overset{+}{q}, \overset{+}{Y^*}, \overset{-}{Y}, \overset{+}{t}, \dots) \quad (5)$$

Aquí es donde el efecto valor versus el efecto volumen es importante. Esta ecuación asume que, cuando  $q$  sube, la expresión, también sube.

$$XN = XN(q, Y^*) - qM(q, Y, t) \quad (6)$$

Pero como se ve, esto ocurre porque el alza de  $X$  en conjunto con la disminución de  $M$  domina el efecto “aumento en el valor de  $M$ ” (alza de  $q$  en  $qM$ ). Si  $X$  y  $M$  no reaccionan, lo único que ocurre es que las exportaciones netas medidas en términos del bien nacional caen ya que el costo de las exportaciones sube. En medida en que  $X$  y  $M$  reaccionan, los efectos volumen empezarían a dominar.

De dicha literatura se desprende dos conceptos importantes para el análisis de las exportaciones e importaciones; el primero es la condición de Marshall-Lerner, la cual establece que ante depreciaciones del tipo de cambio, las elasticidades precios de las importaciones y exportaciones deben ser superior a uno, en valor absoluto, para que provoque impacto positivo en la balanza comercial; el segundo está dado por la Curva J, “se refiere a la forma que tiene la evolución de la balanza comercial en el tiempo como producto de una depreciación. Al principio se deteriora como producto del efecto precio, pero luego mejora a medida que los volúmenes responden”. (De Gregorio, 2007, p. 220)

### La regla Marshall-Lerner

El teorema Marshall-Lerner establece que, si la balanza comercial se encuentra inicialmente en equilibrio, la depreciación real de una moneda mejora, en el largo plazo, la cuenta comercial; mientras que una apreciación la empeora. La hipótesis depende de que el volumen de exportaciones e importaciones sea suficientemente elástico respecto al tipo de cambio real (Krugman y Obstfeld, 2006). Aliaga y Landeo (2017), expone de la siguiente manera el teorema de Marshall Lerner, definiendo a la balanza comercial como:

$$BC = P_x X(e) - e P_M M(e) \quad (7)$$

donde BC representa la balanza comercial; X y M constituyen, respectivamente, las exportaciones e importaciones de bienes y servicios; mientras que,  $P_x$  y  $P_M$  expresan los precios de exportaciones e importaciones respectivamente, y "e" simboliza el tipo de cambio real. El efecto de una variación del tipo de cambio sobre la balanza comercial vendría dado por  $\partial BC/\partial e$ :

$$\frac{\delta BC}{\delta e} = P_x \frac{\delta X(e)}{\delta e} - P_M M(e) + e P_M \left( \frac{\delta M(e)}{\delta e} \right) \quad (8)$$

Si  $P_x X(e) = e P_M M(e)$ , se deduce que:

$$\frac{P_x X(e)}{e P_M M(e)} \eta_x - 1 + \eta_M = 0 \quad (9)$$

Considerando el modelo de sustitutos perfectos (Goldstein y Khan, 1985; Reinhart, 1995) se aproxima, para una economía pequeña y abierta, la función de balanza comercial. Se asume, en principio, un agente económico representativo, quien enfrenta un problema de maximización de utilidad:

$$\max_{\{c_t^d, c_t^f\}} \int_0^{\infty} e^{-\theta t} u(Q_t, C_t^m) dt \quad (10)$$

Como se observa, el agente divide su consumo en bienes nacionales  $Q_t$  y bienes importados ( $C_t^m$ ), el cual está sujeto a una restricción presupuestaria de la forma:

$$Y_t = j_t + x_t \left( \frac{P_x}{P_f} \right) + i_t \left( \frac{P}{P_m} \right) - C_t^m \left( \frac{P_m}{P_f} \right) - Q_t \quad (11)$$

Donde  $j_t$  representa una dotación de bienes nacionales;  $x_t$  e  $i_t$  constituyen, respectivamente, el ingreso por exportaciones y el presupuesto asignado por el agente representativo; mientras que  $P_x$ ,  $P_m$ ,  $P$  y  $P_f$  simbolizan los precios de exportaciones, importaciones, esperados y foráneo respectivamente.

Mediante el principio del máximo de Pontryagin (Chiang, 2006, cap. 20) se especifica la siguiente función hamiltoniana:

$$H = e^{-\theta t} u(Q_t, C_t^m) + \lambda \left[ j_t + x_t \left( \frac{P_x}{P_f} \right) + i_t \left( \frac{P}{P_m} \right) - C_t^m \left( \frac{P_m}{P_f} \right) - Q_t \right] \quad (12)$$

Resolviendo el problema de optimización dinámica,<sup>1</sup> la función de la balanza comercial puede aproximarse como:

$$\frac{X_t}{C_t^m} = \frac{\left[ X_t^f \left( \frac{P_x^f}{P_f} \right) + i_t^f \left( \frac{P_f}{P_f} \right) \right] \left[ \frac{P_f}{P_m^f} \right]}{\left[ X_t \left( \frac{P_x}{P_f} \right) + i_t \left( \frac{P}{P_m} \right) \right] \left[ \frac{P_f}{P_m} \right]} = \frac{\left[ C_t^m \left( \frac{P_m}{P_f} \right) + i_t^f \right] \left[ \frac{P_f}{P_x} \right]}{\left[ X_t \left( \frac{P_x}{P_f} \right) + i_t \left( \frac{P}{P_m} \right) \right] \left[ \frac{P_f}{P_m} \right]} \quad (13)$$

donde  $X_t^f$  e  $i_t^f$  representan las exportaciones y el presupuesto asignado por el agente representativo del país foráneo respectivamente. Reescribiendo la función obtenemos:

$$\ln BC_t = \beta_0 - \beta_1 \ln Y_t^d + \beta_2 \ln Y_t^f + \beta_3 \ln e_t \quad (14)$$

donde  $BC_t$ ,  $Y_t^d$  y  $Y_t^f$  representan la balanza comercial, el ingreso nacional y el ingreso mundial respectivamente; mientras que  $e_t$  constituye el tipo de cambio real.<sup>2</sup> Según se observa en la ecuación [8], el tipo de cambio real mejora la posición de la balanza comercial si la suma de las elasticidades precio de la demanda de exportaciones e importaciones es mayor que uno ( $\eta_x + \eta_M > 1$ ). Asimismo, se deduce un efecto positivo (negativo) del ingreso mundial (nacional) sobre la balanza comercial.

Por su lado, De Miguel (2015, p. 88), precisa que la condición Marshall-Lerner explica bajo qué circunstancias una depreciación (o devaluación en el caso de que fuera inducida por las propias autoridades monetarias) mejora la posición comercial externa en términos relativos a un punto de partida.

Es por ello que la teoría económica considera que una devaluación real de la moneda doméstica tiende a empeorar el estado inicial de la balanza comercial debido a que el efecto precio tiende a dominar sobre el efecto volumen en el corto plazo, luego de este proceso el comportamiento se revierte en el largo plazo y el efecto volumen domina sobre el efecto precio, teniendo como resultado mejoras en la balanza comercial.

El efecto precio domina en primera instancia el proceso, puesto que el primer impacto de una depreciación sobre la balanza comercial consiste en un aumento del valor de las importaciones expresadas en producto interno; que fueron formalizadas previamente

<sup>1</sup> Conseguida a partir de las condiciones de primer orden (C.P.O):  $\frac{\delta H}{\delta C_t^m}$ ;  $\frac{\delta H}{\delta C_t^f}$ ;  $\frac{\delta H}{\delta \lambda}$ ;  $\frac{\delta H}{\delta i_t}$

<sup>2</sup> La deducción de la ecuación (8) sigue de establecer la condición de equilibrio de mercado, tal que:  $X_t = C_t^{mf}$  y  $X_t = C_t^{mf}$ .

a la depreciación. Dado que las exportaciones expresadas en producto interno no varían y las importaciones expresadas en producto interno aumentan, el resultado en el corto plazo es el empeoramiento de la balanza comercial.

El efecto volumen reacciona más lentamente ante las devaluaciones de la moneda doméstica por varias causas: en primera instancia por el lado de la producción, ampliar la capacidad instalada de la economía doméstica para acondicionarse a las nuevas estructuras de demanda requiere cierto lapso de tiempo. Las empresas exportadoras requieren contratar nuevos empleados y ampliar las instalaciones, mientras que las empresas importadoras deben encontrar productores domésticos que estén en capacidad de sustituir los pedidos procedentes del extranjero.

En un segundo momento, por el lado del consumo, el aumento de la demanda foránea de productos domésticos requiere de nuevos canales de distribución que necesitan tiempo para ser establecidos en el mercado internacional. En conclusión, los efectos negativos sobre la balanza comercial que se presentan en el corto plazo por causa del efecto precio, se compensan en el mediano plazo a medida que la capacidad instalada de la economía doméstica se acopla al cambio estructural, finalmente, en el largo plazo, se observa una mejora en el estado de la balanza comercial en comparación al estado inicial de esta (antes de la devaluación real), dicho efecto tiende a desvanecerse en el tiempo a medida que el proceso de ajuste se completa.

Krugman y Obstfeld (2006), en su libro de Economía Internacional Teoría y Política habla sobre las crisis de balanza de pagos, éstas se hicieron más frecuentes y más fuertes durante los años sesenta y comienzos de los setenta. Un récord del déficit de la balanza comercial británica a principios de 1964 provocó un periodo de especulación intermitente contra la libra esterlina que complicó la política económica británica hasta noviembre de 1967, cuando la libra esterlina fue finalmente devaluada. Como consecuencia de ello, Francia devaluó el franco y Alemania revaluó en 1969, llegando a un colapso de las estructuras de tipos de cambio fijo de Bretton Woods, generando el colapso del sistema.

En función a la literatura revisada, se han encontrado algunas investigaciones relacionadas, las cuales se han basado en la teoría macroeconómica, entre las que destacan Arriaga y Landa (2017), Hernández, Rivero y Frías (2012), Dancourt y Jiménez (2009), y Bustamante y Morales (2009), investigaciones que explican el comportamiento de la balanza comercial en el Perú a través del cumplimiento de la condición Marshall – Lerner.

En esta investigación se parte de una economía pequeña y abierta, como ya fue mencionada en párrafos anteriores, la cual demanda estudiar al sector externo y sus impactos en la economía. Se estudia la causalidad e impactos de la balanza comercial

peruana explicada por el tipo de cambio real bilateral, el producto bruto interno de Estados Unidos y el producto bruto interno de Perú.

Tomando como referencia el modelo diseñado y adoptado para el caso peruano de Bustamante y Morales (2009), quienes toman como referencia el modelo de Obstfeld y Rogoff (1996), asimismo, la investigación se basa en la regla de Marshall-Lerner planteado por Arriaga y Landa (2017) para América Latina, quienes han centrado el análisis en el papel que cumple el tipo de cambio real en el comportamiento de la balanza comercial, durante el periodo de 1994 – 2015.

### 2.3. Definición de términos básicos

- *Balanza Comercial*

La balanza comercial es la diferencia entre las exportaciones e importaciones de bienes o mercancías generales excluidos de los servicios.

- *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.<sup>3</sup>

- *Producto Bruto Interno*

El producto bruto interno es la suma del valor agregado bruto de todos los productores residentes en la economía más todo impuesto a los productos, menos todo subsidio no incluido en el valor de los productos, expresado en términos constantes<sup>4</sup>

- *Balanza de Cuenta Corriente*

La diferencia entre las exportaciones e importaciones de los bienes y servicios de una economía, asimismo, recoge las transferencias corrientes (remesas de emigrantes y donaciones de las empresas públicas y privadas).

- *Exportaciones*

Ventas al exterior de bienes y/o servicios de una empresa local generando transferencias.

- *Exportaciones tradicionales*

Aquellos productos de exportación que tienen poco proceso, al ser transformados no cambian su estructura natural.

- *Exportaciones no tradicionales*

Productos que pasan por transformación para poder ser exportados, cuentan con un valor agregado.

---

<sup>3</sup> Glosario económico del Banco Central de Reserva del Perú.

<sup>4</sup> Datos del Banco Mundial.

- *Importaciones*

Compra del exterior de bienes y/o servicios por una empresa residente generando transferencias.

- *Condición Marshall Lerner*

Una devaluación del tipo de cambio conlleva a mejoras en la balanza comercial, asimismo, la suma de las elasticidades del precio de las exportaciones e importaciones en valor absoluto deben ser superior a 1.

## **CAPÍTULO III**

### **METODOLOGÍA**

#### **3.1. Método, tipo y nivel de la Investigación**

##### **3.1.1. Método de la investigación**

La presente investigación utilizó como método general, el método científico, Bunge, (1996) define el método como “el conjunto de reglas que señalan el procedimiento para llevar a cabo una investigación cuyos resultados sean aceptados como válidos por la comunidad científica”.

Como método específico se utilizó el método explicativo, Gómez (2009), expone que este método pretende conducir a un sentido de comprensión o entendimiento de un fenómeno. Por lo tanto, están orientados a la comprobación de hipótesis causales de tercer grado; esto es, identificación y análisis de las causales (variables independientes) y sus resultados, los que se expresan en hechos verificables (variables dependientes).

##### **3.1.2. Tipo de la investigación**

La investigación es de tipo aplicada porque busca el logro de fines más directos (Sabino, 1992, p. 46). Este tipo de investigación se encarga de averiguar la aplicación o utilización de los conocimientos que se adquieren, asimismo requiere un marco teórico, ya que busca confrontar la teoría con la realidad.

Y tiene un enfoque cuantitativo porque se recolecta una base de datos para probar las hipótesis planteadas mediante el análisis econométrico y estadístico y con comprobar la teoría existente.

### **3.1.3. Nivel de la investigación**

En cuanto al nivel de la investigación, pertenece a los correlacionales-causales, en ese sentido, Hernández, Fernández y Baptista (2010, p. 156), señalan que este diseño “describe relaciones entre dos o más categorías, conceptos o variables en un momento determinado, ya sea en términos correlacionales, o en función de la relación causa-efecto.”

### **3.2. Diseño de la Investigación**

El diseño de la investigación es no experimental, Hernández, Fernández y Baptista (2010) define la investigación no experimental como aquella que no se manipula deliberadamente las variables. Es decir, se trata de estudios donde no se varía de forma intencional las variables independientes para ver su efecto sobre otras variables.

Dentro de este tipo de diseño se encuentran tres tipos de diseños de los cuales la investigación es de diseño longitudinal, Hernández, Fernández y Baptista (2010, p.158), define a este tipo de diseño como “estudios que recaban datos en diferentes puntos de tiempo, para realizar inferencias acerca de la evolución, sus causas y sus efectos” ya que se fundamenta en hipótesis de diferencia de grupos, correlacionales y causales.

### **3.3. Población y muestra**

#### **3.3.1. Población de la Investigación**

La población de la investigación fueron los indicadores macroeconómicos de la economía peruana en función a los datos del Banco Central de Reserva del Perú, para los datos nacionales como la balanza comercial, el tipo de cambio real bilateral y el producto bruto interno y el Banco de Reserva Federal de St. Louis, para la obtención del producto bruto interno de Estados Unidos.

#### **3.3.2. Muestra**

La muestra de la investigación estuvo centrada entre los años 2007 y 2017 de las siguientes variables: Balanza comercial, tipo de cambio real bilateral, producto bruto interno de Estados Unidos y producto bruto interno de Perú con frecuencia trimestral, desde el primer trimestre del 2007 hasta el tercer trimestre del 2017, con la finalidad de analizar el comportamiento de los principales factores determinantes de la balanza comercial. Es así que la muestra por cada variable es de 43 datos trimestrales, desde el año 2007T1 al 2017T3.

La balanza comercial está expresada como el ratio entre las exportaciones e importaciones. El índice del tipo de cambio real bilateral trimestral es una variable proxy de los datos mensuales en base al 2009. El producto bruto interno de Estados Unidos

expresado como datos reales en base al 2009, se han considerado datos reales para que la inflación no altere el comportamiento de las series, finalmente el producto bruto interno de Perú en base al 2007 con datos reales. A todas las series se les aplicó logaritmo para poder suavizar la serie y tener a las variables en la misma unidad de medida.

### **3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

Por la naturaleza de la investigación la técnica de recolección de datos que se utilizó fue la observación; Behar (2008), señala que ésta técnica consiste en el registro sistemático, válido y confiable del comportamiento o conducta manifestada.

Por lo expuesto, se utilizó la técnica de observación porque la información se obtuvo de la base de datos económicos trimestrales del Banco Central de Reserva del Perú para las variables nacionales, para el caso de la variable internacional se utilizó la base de datos del Banco de la Reserva Federal de St. Louis.

### **3.5. Técnicas de análisis de datos**

El análisis de datos de la investigación se centra en darle sentido a los datos obtenidos, en la mayoría de las investigaciones cuantitativas se usa la estadística. En la investigación se utilizó la metodología de mínimos cuadrados ordinarios, técnica econométrica, disgregándose en la utilización del modelo de vectores auto regresivo (VAR), analizando la función impulso respuesta y la descomposición de varianzas, las cuales permiten explicar los efectos de las variables estudiadas.

#### **3.5.1. Método de mínimos cuadrados ordinarios (MCO)**

El método MCO es un método estadístico que se utiliza en la regresión de modelos lineales donde no existe presencia de multicolinealidad, es decir que no exista una alta correlación entre las variables explicativas del modelo a trabajar. “El método del MCO es el más común en el análisis de regresión, sobre todo por ser mucho más intuitivo y matemáticamente más sencillo que el método de máxima verosimilitud”. (Gujarati y Porter, 2010, p. 55)

#### **3.5.2. Metodología econométrica de Vectores Autoregresivos (VAR)**

El modelo VAR se utiliza cuando existe simultaneidad entre un conjunto de variables, y las relaciones se transmiten periodo tras periodo, se puede incluir una variable exógena que explique a las otras variables que conforman el modelo de vectores autoregresivos.

Dentro del modelo VAR se evalúa a la función impulso respuesta, estas funciones muestra la cantidad de impactos que se pueden generar en el futuro sobre cada variable, se

halla estos impactos bajo la descomposición de Cholesky, la cual muestra que una de las dos variables afecta a las otras variables, pero con retraso del periodo anterior.

En función a lo expuesto, los datos de la investigación fueron analizados mediante el programa econométrico (E-views) y a partir de ello se analizó las principales pruebas econométricas, finalmente las relaciones que existen entre las variables de estudio.

### 3.5.3. Metodología Econométrica de Vectores Autorregresivos

Mediante la metodología de los vectores autorregresivos (VAR) se analiza series de tiempos, en tal sentido, la investigación consiste en analizar los determinantes de la balanza comercial peruana sobre el sistema de variables independientes, las cuales son: Tipo de cambio real bilateral (TCRB), Producto bruto interno de Estados Unidos (GDP) y Producto bruto interno de Perú (PBI), con información de frecuencia trimestral, con datos en términos reales con base en 2007 y 2009.

La técnica utilizada es a través de la metodología de vectores autorregresivos, estableciendo en las hipótesis que el tipo de cambio real bilateral, producto bruto interno de Estados Unidos se encuentran relacionados directamente y el producto bruto interno de Perú generando relación indirecta. Por ello la representación que mejor se ajusta al modelo es la siguiente:

$$Y_t = \alpha_0 + b_1 Y_{t-1} + \dots + b_p Y_{t-p} + \gamma_0 \quad (15)$$

Por lo tanto:

$$y_t = \beta_0 + \alpha_1 Y_{t-1} + \alpha_2 Y_{t-2} + \alpha_3 X_{t-1} + \dots + \alpha_p X_{t-p} + \varepsilon_1 \quad (16)$$

$$x_t = \beta_1 + \alpha_1 Y_{t-1} + \alpha_2 Y_{t-2} + \alpha_3 X_{t-1} + \dots + \alpha_p X_{t-p} + \varepsilon_2 \quad (17)$$

$$z_t = \beta_2 + \alpha_1 Y_{t-1} + \alpha_2 Y_{t-2} + \alpha_3 X_{t-1} + \dots + \alpha_p X_{t-p} + \varepsilon_3 \quad (18)$$

$$q_t = \beta_3 + \alpha_1 Y_{t-1} + \alpha_2 Y_{t-2} + \alpha_3 X_{t-1} + \dots + \alpha_p X_{t-p} + \varepsilon_4 \quad (19)$$

Las variables a analizar en el modelo VAR son:

- $y_t$  = Balanza Comercial de Perú
- $x_t$  = Tipo de Cambio Real Bilateral
- $z_t$  = Producto Bruto interno real de Estados Unidos
- $q_t$  = Producto Bruto interno real de Perú

Para la estimación del modelo, la serie debe ser estacionaria, es decir, que la probabilidad de cada una de las variables debe ser menor a 0.05, en tal sentido, a algunas de las variables se les debe aplicar la primera diferencial para obtener variables

estacionarias y con ello evaluar el modelo de vectores autoregresivos; a continuación, se muestran las pruebas que se aplica al modelo:

### **3.5.3.1. Prueba de Dickey Fuller**

El test de Dickey Fuller, consiste en aplicar la prueba de raíces unitarias a una serie de tiempo para identificar si las series son estacionarias (no presentan un componente estacional) y con ello dar mayor precisión al test. Si las series presentan un componente estacional, es decir, que las series no son estacionarias, se aplica la primera diferencia a las series para poder eliminar el componente estacional.

### **3.5.3.2. Prueba de normalidad de Choleskey**

La prueba de Cholesky, se da con el fin de determinar si los residuos están distribuidos o no normalmente. Parra (2011, p. 116) expresa que los resultados permiten aceptar o rechazar la hipótesis nula ya que los parámetros de simetría y kurtosis están considerados en la prueba Jarque- Bera el cual indica la probabilidad conjunta del modelo. Se acepta cuando la hipótesis nula cuando la probabilidad es mayor a 0.05 y se rechaza cuando es menor a 0.05.

Ho: Existe normalidad en el modelo

Ha. No existe normalidad en el modelo.

### **3.5.3.3. Prueba de Autocorrelación**

La prueba de autocorrelación, sirva para evidenciar si los términos de error del modelo presentan independencia entre sí o no, es decir, si los errores están vinculados entre sí. Godfrey (1978) expuso “las consecuencias inmediatas, producto de la autocorrelación, es que los estimadores son poco eficientes, ya que sus varianzas estarán sobre o subestimada lo cual imposibilita utilizar las pruebas de contratos —“test”— estadístico usual para verificar la validez de las estimaciones”.

Ho. No autocorrelación

Ha: Existe autocorrelación

### **3.5.3.4. Prueba de Heterocedasticidad**

La hipótesis básica para un modelo básico de regresión lineal exige, “que la varianza de las perturbaciones aleatorias, condicional a los valores de los regresores  $X$ , sea constante. Iguales varianzas de “ $u$ ” para los distintos valores de “ $x$ ” implica necesariamente igual dispersión (varianza) de “ $y$ ” para distintos valores de  $x^2$ ”. (De Arce y Mahía, 2009)

Ho: Varianza de los errores es homocedástica

Ha: Varianza de los errores es heteroscedástica

### **3.5.3.5. Causalidad de Granger**

Granger (1969), evaluó que “la prueba de causalidad examina la relación o el grado de causalidad entre dos variables relacionadas”, evalúa el comportamiento actual y pasado de una serie de datos, con ello se examina si la primera serie predice el comportamiento de la segunda serie, si el caso fuese como el explicado se dice que existe un comportamiento unidireccional y si a su vez la segunda serie causa al resultado de la primera serie, existe un comportamiento bidireccional.

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 4.1. Modelo Econométrico

En función a las hipótesis planteadas, el modelo a desarrollar está determinado por:

$$BC = f(TCRB; GDP; PIB) \quad (20)$$

Según la teoría económica se espera una relación directa entre la balanza comercial, el tipo de cambio bilateral en base 2009 y el producto bruto interno de Estados Unidos en base 2009, y una relación indirecta con el producto bruto interno de Perú en base 2007.

En tal sentido, el modelo econométrico a desarrollar está determinado por:

$$BC = \beta_0 + \beta_1 TCRB + \beta_2 GDP - \beta_3 PIB + \varepsilon \quad (21)$$

Donde:

**BC** = Exportaciones/Importaciones de bienes (mill. US\$)

**TCRB** = Tipo de Cambio Real Bilateral (base 2009)

**GDP** = Producto Bruto Interno Real de Estados Unidos (bill. US\$ de 2009)

**PIB** = Producto Bruto Interno Real de Perú (mill. US\$ de 2007)

Todas las variables evaluadas están en frecuencia trimestral desde el primer trimestre del año 2007 hasta el tercer trimestre del 2017.

#### 4.1.1. Resultados del modelo econométrico

La técnica utilizada en la investigación fue a través de vectores autorregresivos (VAR), la cual ha permitido analizar las series de tiempo a estudiar, con el objetivo de determinar las principales variables influyentes en la balanza comercial de Perú. El periodo de análisis es trimestral, desde 2007:1 hasta el 2017:3; la data se obtuvo de las bases de datos económicos del Banco Central Reserva del Perú y el Banco de la Reserva Federal de St. Louis.

Para la construcción del modelo VAR (Vectores Auto regresivos), se adoptó la metodología de Box Jenquis (1970), la cual está compuesta por 4 etapas: identificación, estimación de parámetros, verificación de los supuestos y uso del modelo.

Rosales (2008), expuso que “este método de predicción se basa en el análisis de las propiedades probabilísticas o estocásticas de las series de tiempo económicas en sí mismas, pues una variable  $Y_t$  puede ser expresada como una función de sus valores pasados, razón por la que algunas veces se les denomina modelos ateóricos, donde no existe relación causal alguna a diferencia de los modelos clásicos de regresión”.

##### **Primera Etapa: Identificación**

La primera etapa consiste en identificar si las series de cada una de las variables de la investigación son estacionarias, es decir, si las probabilidades de las raíces unitarias son menores a 0.05.

- $H_0$ : La serie presenta raíz unitaria (serie no estacionaria)
- $H_a$ : La serie no presenta raíz unitaria (serie estacionaria)

Según las gráficas de las variables, balanza comercial, el tipo de cambio real bilateral, el producto bruto interno de Estados Unidos y en el producto bruto interno de Perú, no tienen el componente estacionario por mostrar un comportamiento oscilante como se observa en la Figura 12.

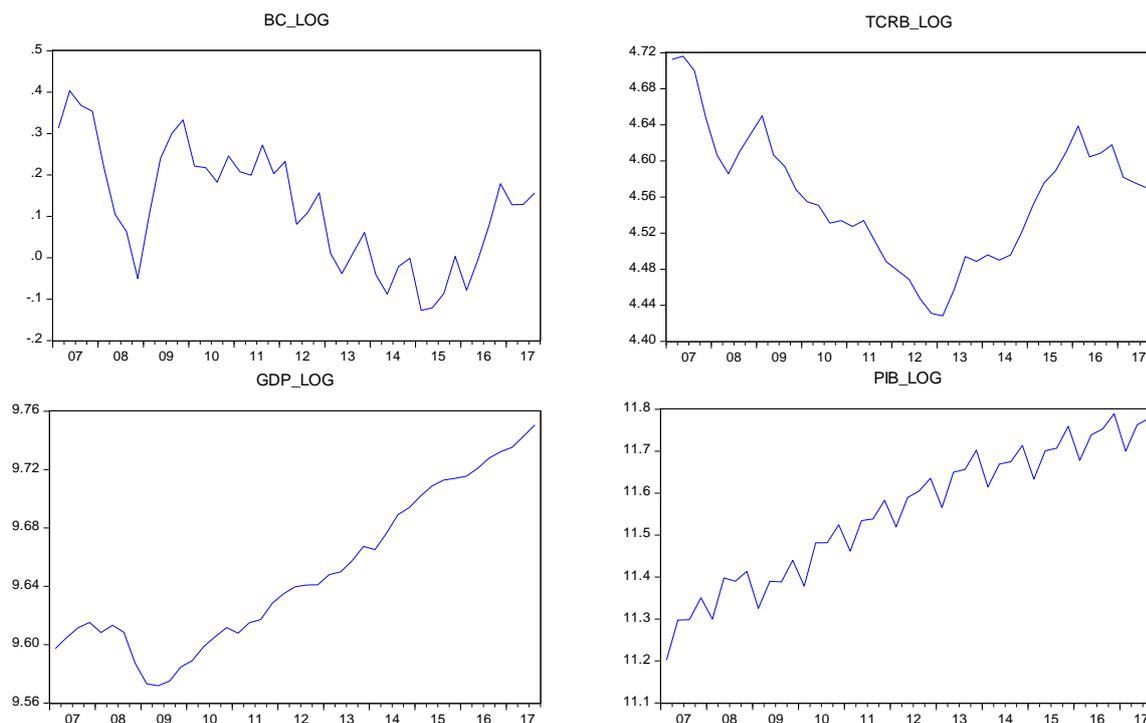


Figura 12. Gráficas de las variables de estudio

Nota: BCRP, bank of st. Louis.

Para identificar el componente no estacional se realizó la prueba de raíces unitarias mediante la prueba de Dickey Fuller Aumentado, obteniendo probabilidades superiores a 0.05, aceptando la hipótesis nula, es decir, las series no son estacionarias, por ende, las series no presentan el componente estacional, vea la Tabla 8 y Apéndice B.

Tabla 8

*Prueba de raíz unitaria de Dickey-Fuller*

Variable	Modelo	Prob.
BC_LOG	C	0.2481
TCRB_LOG	C,T	0.1083
GDP_LOG	C,T	0.8042
PIB_LOG	C,T	0.9328

Para la variable producto bruto interno de Perú (PIB), se ha realizado un tratamiento distinto por presentar estacionalidad, como se evidenció en el gráfico 10. “Uno de los métodos más comunes para llevar a cabo esta separación es el Filtro de Hodrick Prescott (filtro HP) (1980), con este método se minimiza la suma de cuadrados de las desviaciones del componente cíclico respecto de la tendencia”. (Álvarez, 2017, p. 1). Además, el filtro HP es utilizado para separar el componente cíclico y tendencial de las series.

Por otro lado, Muñoz y Kikut (1994, p. 9), “parten de la definición de ciclo económico propuesta por Lucas (1976), es decir, lo definen como las fluctuaciones recurrentes en la actividad real respecto a una tendencia. Las fluctuaciones son por definición desviaciones respecto a un camino suave pero variable (tendencia), el cual es posible estimar mediante un proceso computacional que ajuste una curva suave a los datos”.

El filtro de Hodrick Prescott aplicado a la variable PIB, descompone en componente tendencial y ciclo, logrando evidenciar con mayor precisión el comportamiento de la variable, con dicha descomposición se logra obtener una variable desestacionalizada, válida para la estimación econométrica, vea la Figura 13 y 14.

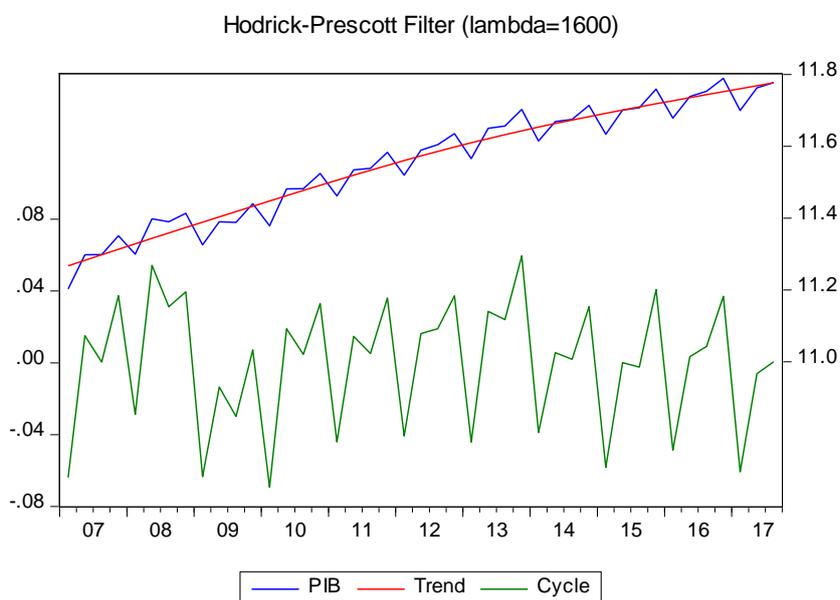


Figura 13. Filtro de Hodrick Prescott a la variable PIB

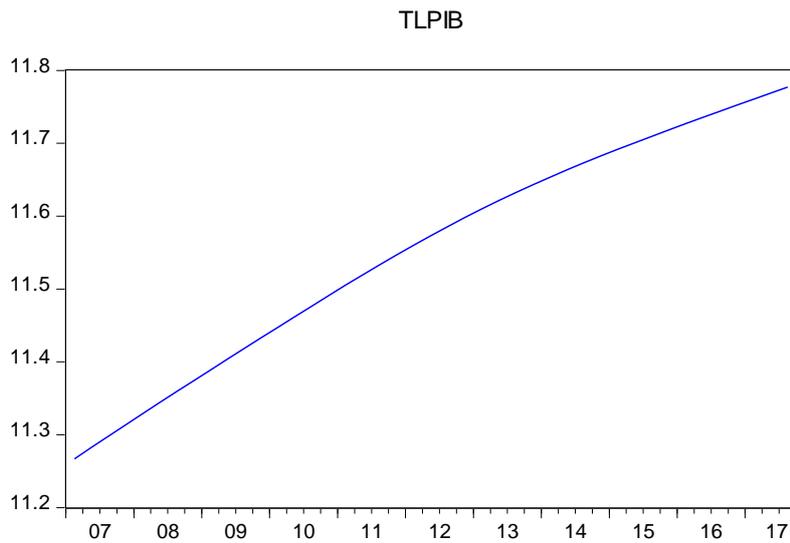


Figura 14. Variable PIB desestacionalizada

Para solucionar el problema de raíz unitaria se realizó la prueba de Dickey Fuller Aumentado para cada una de las variables, en la cual se aplicó la primera diferencia, en la Figura 15 se observa que los comportamientos de las series oscilan alrededor de una media. En la Tabla 9 se observa que las series presentan el componente estacionario, presentando una probabilidad inferior a 0.05, también vea Apéndice C.

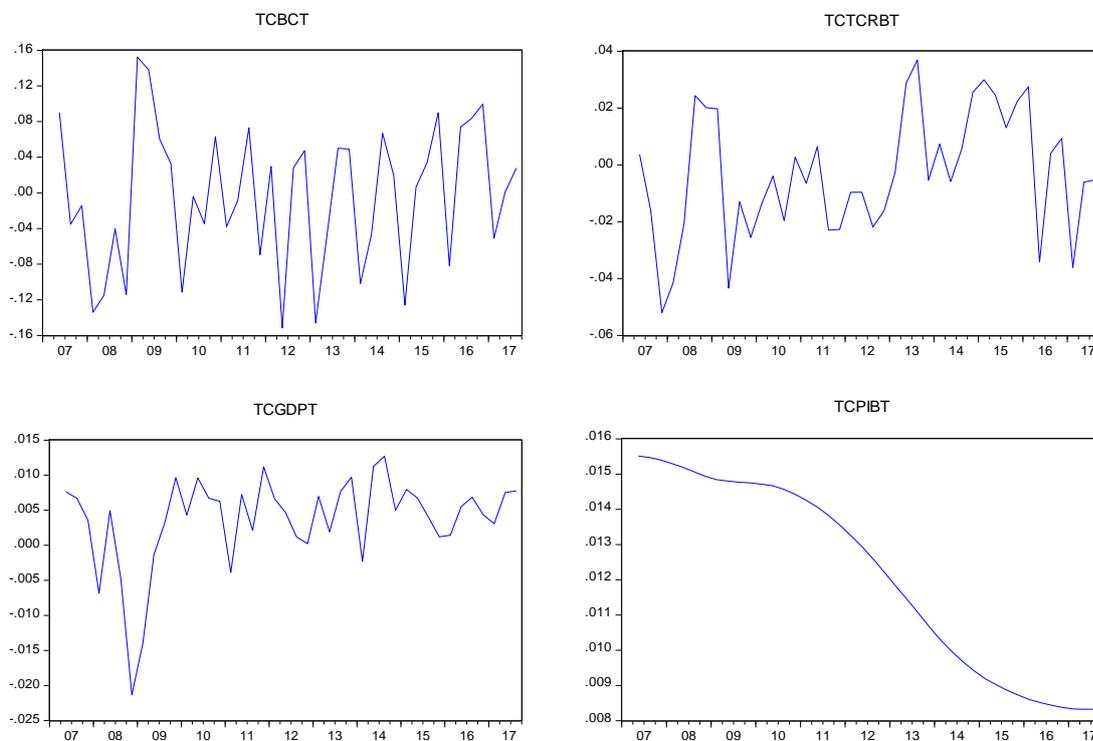


Figura 15. Tasa de crecimiento de las variables de estudio

Tabla 9

*Prueba de raíz unitaria de Dickey-Fuller – Primera diferencia*

Variable	Modelo	Prob.
TCBCT	C	0.0000
TCTCRBT	C	0.0024
TCGDPT	C	0.0050
TCPIBT	C	0.0001

Una vez obtenido los componentes estacionarios de las series, el siguiente paso es identificar el número de rezagos, asimismo, determinar la presencia de correlación de residuos, para el modelo se determinó que la cantidad de rezagos es tres (L=4), vea la Tabla 10.

Tabla 10

*Orden de rezagos*

VAR Lag Order Selection Criteria

Endogenous variables: TCBCT TCGDPT TCTCRBT

TCPIBT

Exogenous variables: C

Date: 03/07/18 Time: 13:42

Sample: 2007Q1 2017Q3

Included observations: 38

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	453.1829	NA	6.35e-16	-23.64120	-23.46883	-23.57987
1	581.4022	222.6967	1.74e-18	-29.54748	-28.68560	-29.24083
2	665.3025	128.0584	5.03e-20	-33.12119	-31.56979*	-32.56921
3	687.5171	29.22965	3.92e-20	-33.44827	-31.20736	-32.65097
<b>4</b>	<b>714.3630</b>	<b>29.67181*</b>	<b>2.59e-20*</b>	<b>-34.01911*</b>	<b>-31.08869</b>	<b>-32.97648*</b>

\* 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

### Segunda Etapa: Estimación de parámetros:

La segunda etapa concierne a la identificación de los parámetros, “como las variables explicativas son todas retardadas y bajo el supuesto de ausencia de autocorrelación con las perturbaciones aleatorias, el método de los mínimos cuadrados ordinarios (OLS) proporciona estimadores consistentes y eficientes”. (Flores, 2007).

Por ello el modelo VAR estimado queda de la siguiente manera:

#### VAR Model:

$$\begin{aligned} bc_t = & c_{1,0} + c_{1,1}bc_{t-1} + c_{1,2}bc_{t-2} + c_{1,3}bc_{t-3} + c_{1,4}bc_{t-4} + c_{1,5}tcrb_{t-1} + c_{1,6}tcrb_{t-2} \\ & + c_{1,7}tcrb_{t-3} + c_{1,8}tcrb_{t-4} + c_{1,9}gdp_{t-1} + c_{1,10}gdp_{t-2} + c_{1,11}gdp_{t-3} \\ & + c_{1,12}gdp_{t-4} + c_{1,13}pib_{t-1} + c_{1,14}pib_{t-2} + c_{1,15}pib_{t-3} + c_{1,16}pib_{t-4} + e_{1t} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} tcrb_t = & c_{2,0} + c_{2,1}bc_{t-1} + c_{2,2}bc_{t-2} + c_{2,3}bc_{t-3} + c_{2,4}bc_{t-4} + c_{2,5}tcrb_{t-1} + c_{2,6}tcrb_{t-2} \\ & + c_{2,7}tcrb_{t-3} + c_{2,8}tcrb_{t-4} + c_{2,9}gdp_{t-1} + c_{2,10}gdp_{t-2} + c_{2,11}gdp_{t-3} \\ & + c_{2,12}gdp_{t-4} + c_{2,13}pib_{t-1} + c_{2,14}pib_{t-2} + c_{2,15}pib_{t-3} + c_{2,16}pib_{t-4} + e_{2t} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} gdp_t = & c_{3,0} + c_{3,1}bc_{t-1} + c_{3,2}bc_{t-2} + c_{3,3}bc_{t-3} + c_{3,4}bc_{t-4} + c_{3,5}tcrb_{t-1} + c_{3,6}tcrb_{t-2} \\ & + c_{3,7}tcrb_{t-3} + c_{3,8}tcrb_{t-4} + c_{3,9}gdp_{t-1} + c_{3,10}gdp_{t-2} + c_{3,11}gdp_{t-3} \\ & + c_{3,12}gdp_{t-4} + c_{3,13}pib_{t-1} + c_{3,14}pib_{t-2} + c_{3,15}pib_{t-3} + c_{3,16}pib_{t-4} + e_{3t} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} pib_t = & c_{4,0} + c_{4,1}bc_{t-1} + c_{4,2}bc_{t-2} + c_{4,3}bc_{t-3} + c_{4,4}bc_{t-4} + c_{4,5}tcrb_{t-1} + c_{4,6}tcrb_{t-2} \\ & + c_{4,7}tcrb_{t-3} + c_{4,8}tcrb_{t-4} + c_{4,9}gdp_{t-1} + c_{4,10}gdp_{t-2} + c_{4,11}gdp_{t-3} \\ & + c_{4,12}gdp_{t-4} + c_{4,13}pib_{t-1} + c_{4,14}pib_{t-2} + c_{4,15}pib_{t-3} + c_{4,16}pib_{t-4} + e_{4t} \end{aligned}$$

### Tercera Etapa: Verificación de supuestos

#### 1. Prueba de Normalidad

- Ho: Existe normalidad en el modelo
- Ha: No existe normalidad en el modelo.

La prueba de normalidad se realizó a través de la prueba de Cholesky, se realizó para comprobar si existe o no una distribución normal de los residuos. Los resultados obtenidos permiten aceptar la hipótesis nula porque la prueba de Jarque-Bera evaluó los parámetros de simetría y kurtosis, en la cual se observó que en la prueba conjunta se tiene una probabilidad mayor a 0.05, es decir, 0.8368, vea la Tabla 11.

Tabla 11

#### Prueba de normalidad

VAR Residual Normality Tests  
 Orthogonalization: Cholesky (Lutkepohl)  
 Null Hypothesis: residuals are multivariate normal  
 Date: 03/07/18 Time: 13:44  
 Sample: 2007Q1 2017Q3  
 Included observations: 38

Component	Skewness	Chi-sq	df	Prob.
1	0.007580	0.000364	1	0.9848
2	-0.327138	0.677789	1	0.4103
3	-0.003792	9.11E-05	1	0.9924
4	-0.313034	0.620606	1	0.4308
Joint		1.298850	4	0.8616

Component	Kurtosis	Chi-sq	df	Prob.
1	1.944631	1.763522	1	0.1842
2	2.573573	0.287913	1	0.5916
3	3.048205	0.003679	1	0.9516
4	2.260671	0.865463	1	0.3522
Joint		2.920577	4	0.5712

Component	Jarque-Bera	df	Prob.
1	1.763885	2	0.4140
2	0.965702	2	0.6170
3	0.003770	2	0.9981
4	1.486069	2	0.4757
Joint	4.219427	8	0.8368

## 2. Prueba de Autocorrelación

- Ho: No autocorrelación
- Ha: Existe autocorrelación

En la Tabla 12, se observa el nivel de correlación de las variables, se evidencia correlación residual nula para cada una de las variables, por ello se acepta la hipótesis nula (Ho) porque las probabilidades son mayores al 5%. Es decir, no existe autocorrelación de variables.

Tabla 12

### *Prueba de autocorrelación*

VAR Residual Serial Correlation LM Tests  
Null Hypothesis: no serial correlation at lag order h

Date: 03/07/18 Time: 13:43

Sample: 2007Q1 2017Q3

Included observations: 38

Lags	LM-Stat	Prob
1	17.45151	0.3570
2	24.16271	0.0860
3	17.29893	0.3665
4	23.91804	0.0913
5	22.06447	0.1411
6	16.85468	0.3951
7	17.08362	0.3802
8	23.48767	0.1013
9	20.54270	0.1968
10	22.31603	0.1333
11	21.25254	0.1690
12	18.08007	0.3192

Probs from chi-square with 16 df.

### 3. Prueba de Heterocedasticidad

- Ho: Varianza de los errores es homocedástica
- Ha: Varianza de los errores es heteroscedástica

Se analiza la presencia de Homocedasticidad mediante la prueba conjunta de probabilidades, se estimó a través de la prueba de Heteroscedasticidad sin términos cruzados para 41 observaciones se evidenció una probabilidad de 0.2778, valor superior al valor crítico 0.05, vea la Tabla 13.

Tabla 13

#### *Prueba de heterocedasticidad*

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

Date: 03/07/18 Time: 13:44

Sample: 2007Q1 2017Q3

Included observations: 38

---



---

Joint test:

Chi-sq	df	Prob.
334.4582	320	0.2778

---



---

Individual components:

Dependent	R-squared	F(32,5)	Prob.	Chi-sq(32)	Prob.
res1*res1	0.773067	0.532280	0.8742	29.37655	0.6000
res2*res2	0.808085	0.657912	0.7886	30.70723	0.5319
res3*res3	0.897500	1.368140	0.3945	34.10500	0.3667
res4*res4	0.923443	1.884724	0.2486	35.09085	0.3237
res2*res1	0.748277	0.464472	0.9157	28.43452	0.6477
res3*res1	0.830080	0.763298	0.7155	31.54303	0.4896
res3*res2	0.916960	1.725379	0.2847	34.84449	0.3342
res4*res1	0.761662	0.499332	0.8950	28.94317	0.6220
res4*res2	0.806190	0.649954	0.7942	30.63524	0.5356
res4*res3	0.883333	1.183029	0.4721	33.56664	0.3913

---

## Cuarta Etapa: Uso del modelo

### 1. Causalidad de Granger

- Ho: Existe causalidad
- Ha: No existe causalidad

Finalmente se evalúa la causalidad de cada una de las variables, se realizó mediante la causalidad de Granger con 4 rezagos, por ende, el número de observaciones fue 38 indicando el orden de las variables, vea la Tabla 14.

Tabla 14

#### Causalidad de Granger

VAR Granger Causality/Block Exogeneity Wald Tests

Date: 03/07/18 Time: 13:44

Sample: 2007Q1 2017Q3

Included observations: 38

Dependent variable: TCBCT

Excluded	Chi-sq	Df	Prob.
TCTCRBT	10.25357	4	0.0364
TCGDPT	10.71363	4	0.0300
TCPIBT	5.080941	4	0.2791
All	32.27539	12	0.0013

A través del valor de p – valor “probabilidad”, se verifica el cumplimiento de la hipótesis nula, rechazando dicha hipótesis si se obtiene un valor p menor a 0,05, con un nivel de confianza del 95%. Con lo expuesto y los datos observados en la Figura 18, se infiere que existe relación causal de la TCBCT hacia la TCTCRBT porque presentar un p – valor de 0.036, asimismo, se evidenció relación causal entre la TCBCT hacia la TCGDPT (p-valor igual a 0.030), aceptando la hipótesis nula y concluyendo que ésta variable sería la dependiente

Además de ello se infirió que la TCPIBT tiene un valor p de 0.27 superior a 0.05, mayor a la probabilidad estimada, por lo tanto, dicha variable no causa impactos sobre la TCBCT.

### 2. Función Impulso – Respuesta

Una vez estimada la causalidad de Granger se analizó las funciones impulso – respuesta. Estas funciones permiten analizar con una cercana aserción las causas y los impactos de una variable ante el shock de otra variable.

A continuación, se presenta la respuesta de la tasa de crecimiento de la balanza comercial ante un shock en el tipo de cambio bilateral, el producto bruto interno de estados unidos y el producto bruto interno de Perú, en el modelo VAR presentado.

En la figura 16, para un rango de diez trimestres, se observa que en el corto plazo el tipo de cambio real bilateral provoca impactos positivos sobre la balanza comercial. En el caso del producto bruto interno de Estados Unidos se observó que causa impactos positivos sobre la balanza comercial. Por otro lado, el producto bruto interno de Perú impacta negativamente a la balanza comercial, con ello se contrasta la teoría económica.

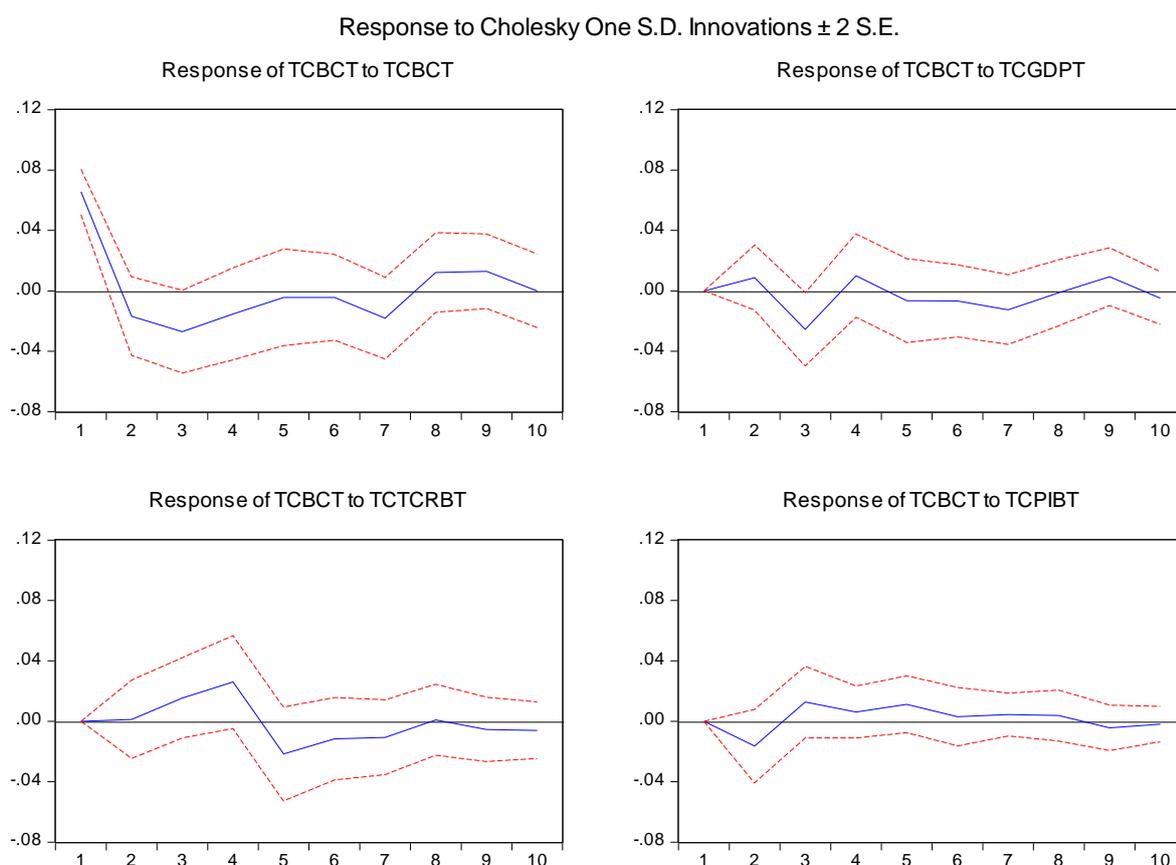


Figura 16. Impulso respuesta de la TCBCT

## 4.2. Discusión de resultados

La investigación tuvo como objetivo identificar la causalidad de los principales determinantes de la balanza comercial peruana y sus impactos en el corto plazo, teniendo en consideración al tipo de cambio de real bilateral, el producto bruto interno de Estados Unidos y el producto bruto interno de Perú.

Se ha considerado a Estados Unidos como el producto bruto interno foráneo porque el tratado de libre comercio firmado entre el país en mención y Perú ha permitido que las exportaciones no tradicionales cobren mayor participación en el exterior, según el INEI

(2017, p. 4), “Estados Unidos, es el segundo socio comercial de Perú, demanda que se encuentra compuesta por productos tradicionales (50,9%) y no tradicionales (49,1% del total)”, en el 2017 se incrementó el volumen exportado de oro, gasolina sin tetraetilo de plomo, uvas y estaño, registrando una expansión el 9.8%.

En función a los resultados obtenidos en la investigación, las variables determinantes de la balanza comercial son: el tipo de cambio real bilateral y el producto bruto interno de Estados Unidos por cumplir con los parámetros estimados en la prueba de causalidad de Granger, de igual manera en una investigación reciente Arriaga y Landa (2017), han identificado que una apreciación del tipo de cambio real mejora la balanza comercial en el largo plazo, por su lado, Bravo (2009), Kalyoncu et al. (2009), et al., encontraron que la apreciación del tipo de cambio real, deteriora la balanza comercial, al análisis se agrega que los shocks del ingreso mundial (producto bruto interno de Estados Unidos) tiene impactos positivos sobre la balanza comercial.

De los determinantes de la balanza comercial se termina por excluir al producto bruto interno nacional por no presentar causalidad, en los resultados se ha observado un p-valor (0.2791), es superior al nivel de significancia del 5%, dicha información se contrasta con investigaciones anteriores como la de Chena y Bosnic (2016), quienes han encontrado que el producto bruto nacional genera efectos negativos en la economía argentina.

Después de determinar la causalidad de las variables se analizó las funciones de impulso respuesta, estas funciones permiten analizar las causas e impactos ante los shocks de otra variable, para la investigación se ha analizado los choques del tipo de cambio real bilateral, el producto bruto interno de Estados y el producto bruto interno de Perú, sobre la balanza comercial.

A continuación se describe las la respuesta de la tasa de crecimiento de la balanza comercial (BC) ante un shock en el modelo VAR para un rango de diez periodos trimestrales, el tipo de cambio real bilateral impacta lentamente a la balanza comercial, presentando un impacto plano para los dos primeros trimestres, posteriormente genera una variación positiva y a lo largo de los periodos se sigue observando impactos sobre el nivel de la BC, dicho resultado se contrasta con la mayoría de estudios, Arriaga y Landa (2016) mediante un modelo de vectores autorregresivos con corrección de errores han encontrado los mismos resultados para la economía mexicana, por su lado, Hernández, Rivero y Frías (2012) hallaron que el tipo de cambio real está asociado positivamente con la balanza comercial para el caso boliviano.

Finalmente, el impacto que provoca el producto bruto interno foráneo (Estados Unidos) sobre la balanza comercial es positiva, corroborado por los autores mencionados

en los párrafos anteriores, quienes han planteado una alta dependencia entre las variables en mención. También se encontró que el producto bruto interno de Perú provoca impactos negativos sobre la balanza comercial hasta el segundo trimestre; Bustamante y Morales (2009), y Dancourt y Jiménez (2009), encontraron los mismos resultados para el caso peruano.

## CONCLUSIONES

La investigación contrastó que el tipo de cambio real bilateral tiene un impacto significativo y positivo sobre la balanza comercial de Perú. Las pruebas de raíz unitarias han permitido identificar la estacionalidad de cada una de las variables de la investigación, identificando que la serie de tiempo del producto bruto interno de Perú presentaba un componente estacional, limitando la estimación del modelo de vectores autorregresivos (VAR), por ello, se aplicó el filtro de Hodrick-Prescott (1980) logrando ajustar a una serie suavizada de datos, respecto de las fluctuaciones recurrentes.

La prueba de causalidad de Granger afirmó la relación causal entre el tipo de cambio real bilateral, el producto bruto interno de Estados Unidos, durante los últimos diez años (2007 – 2017). Asimismo, la prueba evidenció que el producto bruto interno de Perú no genera causalidad sobre la balanza comercial por presentar una probabilidad de (0.2791), superior al p-valor de 5%.

La función impulso respuesta han permitido identificar que un shock positivo de la balanza comercial (TCBCT) en el periodo  $t$  de 0.06 puntos porcentuales (pp), en el tipo de cambio real bilateral se produce un aumento de 0.002pp a partir del periodo  $t+1$ , amortizándose hasta desaparecer en el periodo  $t+4$  y el producto bruto interno de Estados Unidos produce un aumento de 0.008pp en el periodo  $t+2$ , conllevando a generar impactos positivos sobre la balanza comercial en el corto plazo, además de ello, se halló que el producto bruto interno de Perú genera impactos negativos porque el PIB induce a un impacto inicial negativo (-0.016pp).

La investigación reafirmó que las devaluaciones del tipo de cambio real generan mejoras en la balanza comercial corroborando la condición de Marshall-Lerner, con ello se estaría afirmando que la devaluación de la moneda nacional puede generar beneficios a las exportaciones de Perú. Una de las razones que tiene el mercado exportador sobre la depreciación de la moneda local se da porque sus productos en el mercado extranjero se abaratan, es decir, adquieren mayor demanda e incremento de su producción, ya que sus ingresos se registran en moneda nacional y sus costos en moneda local. Sin embargo, los importadores prefieren la apreciación de la moneda local porque podrán adquirir mayor cantidad de productos con los mismos costos. Cabe mencionar, que el Perú opera bajo el régimen cambiario de flotación administrada, el Banco Central interviene, pero sin intención de fijar un determinado nivel de precio, este precio es determinado por la oferta y demanda de mercado, en tal sentido, se necesita un mercado de divisas más fuerte para que los especuladores de divisas no puedan provocar colapso en el mercado.

Desafortunadamente, Perú es un país que todavía depende de sus materias primas que exporta al exterior, en especial a China con la exportación de productos tradicionales y a Estados Unidos con los productos no tradicionales. Por lo tanto, las experiencias o cambios que sucedan en dichos países van a determinar el comportamiento de la economía peruana.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Álvarez, C. (2017). Parámetro de suavizamiento del filtro Hodrick-Prescott para Costa Rica. *Documento de trabajo del Banco Central de Costa Rica*, 2(1), págs. 1 – 5.
- Arriaga, R. y Landa, O. (2017). Crecimiento, competitividad y restricción externa en América Latina. *Revista Investigación económica*, 26 (300), págs. 53-80.
- Arriaga, R. y Landa, O. (2016). Competitividad del Sector Externo Mexicano: Un análisis de la Condición Marshall-Lerner. *Revista mexicana de economía y finanzas*, 11 (1), págs. 79 – 101.
- Banco Mundial [BM]. (29 de noviembre 2017). *Datos*. Obtenido de <https://datos.bancomundial.org/indicador/BX.KLT.DINV.CD.WD>.
- Banco Central de Reserva del Perú [BCRP]. (10 de julio 2017). *BCRPData*. Obtenido de <https://estadisticas.bcrp.gob.pe/estadisticas/series/>.
- Banco Central de Reserva del Perú [BCRP]. (12 de junio 2017). *Glosario económico*. Obtenido de <http://www.bcrp.gob.pe/publicaciones/glosario.html>.
- Banco Central de Reserva del Perú [BCRP]. (8 de marzo de 2018). *Tipo de cambio real multilateral - 2015*. Obtenido de <http://www.bcrp.gob.pe/docs/Transparencia/Notas-Informativas/2016/nota-informativa-2016-01-12.pdf>.
- Banco Central de Reserva del Perú [BCRP]. (18 de marzo de 2018). *Actividad productiva y empleo - 2016*. Obtenido de <http://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Memoria/2016/memoria-bcrp-2016-1.pdf>
- Banco Central de Reserva del Perú [BCRP]. (4 de febrero de 2018). *Sector Externo II*. Obtenido de <http://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Memoria/2017/memoria-bcrp-2017-2.pdf>
- Banco Interamericano de Desarrollo [BID]. (7 de marzo de 2018). *Estimaciones de las tendencias comerciales de América Latina y el Caribe*. Obtenido de <https://publications.iadb.org/bitstream/handle/11319/8698/Estimaciones-de-las-tendencias-comerciales-de-America-Latina-y-el-Caribe-Edicion2018.PDF?sequence=3&isAllowed=y>
- Banco Scotiabank. (24 de octubre 2017). *Memoria anual 2016*. Obtenido de [https://scotiabankfiles.azureedge.net/scotiabank-peru/PDFs/acerca-de/2017/informacion-inversionista/Memoria\\_SBP\\_2016.pdf](https://scotiabankfiles.azureedge.net/scotiabank-peru/PDFs/acerca-de/2017/informacion-inversionista/Memoria_SBP_2016.pdf).

- Behar, Rivero D. (2008). *Metodología de la Investigación* (Primera ed.). Ecuador: Editorial Shalom.
- Blake, M. (2016). Crecimiento económico de EEUU en cuarto trimestre de 2016 es revisado a un 2,1 por ciento. Obtenido de <https://lta.reuters.com/article/businessNews/idLTAKBN1711P2-OUSLB>.
- Bravo, R. (2009). *Impacto del tipo de cambio en la balanza comercial de México: La condición de Marshall-Lerner y su efecto en la Curva-J, 1993-2008*. Tesis de pregrado. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Buenavista, México.
- Bunge, M. (2013). *La ciencia. Su método y filosofía*. Pamplona: Laetoli.
- Bustamante, R. y Morales, F. (2009). Probando la condición de Marshall-Lerner y el efecto Curva-J: Evidencia empírica para el caso peruano. *Revista Estudios Económicos - Banco Central de Reserva del Perú*, 16.
- Campoverde, R. (2007). *Efectos del Tipo de Cambio en la Balanza Comercial: Condición Marshall-Lerner para el caso ecuatoriano 1990-2007*. Tesis de Pregrado. Escuela Superior Politécnica del Litoral. Guayaquil, Ecuador.
- Castillo, D. (2014). *Evolución de la Balanza Comercial Peruana y su relación con el Tipo de Cambio Real Multilateral. Periodo 2000 – 2012*. Tesis de Pregrado. Universidad Nacional de Trujillo. Trujillo, Perú.
- Chiang, A. (2006). *Métodos fundamentales en economía matemática*. (Cuarta ed.). México: McGraw-Hill/Interamericana.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe [CEPAL]. (7 de marzo de 2018). Estudio Económico de América Latina y el Caribe. Obtenido de [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/42001/159/S1700700\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/42001/159/S1700700_es.pdf), págs. 26 - 37
- Dancourt O. y Jiménez F. (2009) La economía peruana frente a la crisis y las restricciones al crecimiento económico. *Lima: Fondo Editorial de la Pontificia Universidad Católica del Perú*.
- De Arce, R. & Mahía, R. (2009). Conceptos básicos sobre la heterocedasticidad en el modelo básico de regresión lineal tratamiento con E-views. *Departamento de Economía Aplicada*, 1.
- De Gregorio, J. (2007). *Macroeconomía Teoría y Políticas* (Primera ed.). México: Person Educación.

- De Miguel, M. (2015). La condición Marshall-Lerner y la estabilidad del mercado cambiario. *CEI-Revista Argentina de Economía Internacional*, 4, pág. 88.
- E-views (2017). (25 de noviembre de 2017). *User's Guide – Frequency Conversion*. Obtenido de [http://www.eviews.com/help/helpintro.html#page/content%2Fpreface.html%23wwconnect\\_header](http://www.eviews.com/help/helpintro.html#page/content%2Fpreface.html%23wwconnect_header).
- Flores, A. (2007). *Los precios del petróleo y las variables macroeconómicas*. Tesis de pregrado. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua. Managua, Nicaragua.
- Fondo Monetario Internacional [FMI]. (3 de mayo de 2017). La recuperación se está afianzando. Obtenido de <https://www.imf.org/es/Publications/WEO/Issues/2017/07/07/world-economic-outlook-update-july-2017>
- Fondo Monetario Internacional [FMI]. (11 de noviembre de 2017). *A Shifting Global Economic Landscape*. Obtenido de <https://www.imf.org/external/pubs/ft/weo/2017/update/01/pdf/0117.pdf>, pág. 3.
- Góchez, R. & Salgado, M. (2011). Análisis de la evolución reciente del sector externo salvadoreño. *Revista Realidad*, 127.
- Godfrey, G. (1978). Testing against General Autoregressive and Moving Average Error Models When the Regressors Include Lagged Dependent Variables. *Econometrica*, 46 (6), págs. 1293-1301.
- Goldstein, M. y Khan, M. (1985). Income and price effects in foreign trade. in P. B. Kenen and R. W. Jones (eds.). *Handbook of International Economics*, 2.
- Gómez, S. (2009). Investigación Exploratoria, Descriptiva, Correlacional y Explicativa. *Revista de Técnicas de Investigación*.
- Granger, C. W. J. (1969). Investigating Causal Relations by Econometric Models and Cross - Spectral Methods. *Econometría*, 37, págs. 424-438.
- Gujarati, D. & Porter, D. (2010). *Econometría* (Quinta ed.). México: Mc Graw Hill Education.
- Hernández, B., Rivero, T. & Frías, P. (2012). El tipo de cambio real, el ingreso nacional y el ingreso foráneo en la determinación de la balanza comercial en Bolivia: 1992-2011. *Revista Nicolaita de Estudios Económicos*, 7(2), págs. 27-46

- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, M. (2010). *Metodología de la Investigación* (Quinta ed.). México: Mc Graw Hill Education.
- IberChina. (3 de mayo de 2017). *Informe Económico y Comercial de China*. Obtenido de [http://www.iberchina.org/files/2017/china\\_iec.pdf](http://www.iberchina.org/files/2017/china_iec.pdf)
- Instituto Nacional de Estadística e Informática [INEI]. (2017). *Evolución de las exportaciones e importaciones* (No.2 – febrero 2018). Obtenido de [https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/boletines/02-informe-tecnico-n02\\_exportaciones-e-importaciones-dic2017.pdf](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/boletines/02-informe-tecnico-n02_exportaciones-e-importaciones-dic2017.pdf)
- Kalyoncu, H., Ozturk, I., Artan, S. & Kalyoncu, K. (2009). Devaluation and trade balance in Latin American countries. *Journal of Economics and Business*, 27(1), págs. 115-128.
- Krugman, P., Wells, R. & Graddy, K. (2013). *Fundamentos de Economía* (Segunda ed.). España: Reverté.
- Krugman, P. & Obstfeld, M. (2006). *Economía Internacional Teoría y Políticas*. (Séptima ed.). España: Person Educación.
- Macroconsult. (08 de marzo de 2018). *Dólar: ¿Cuáles son las perspectivas para el tipo de cambio?*. Obtenido de <http://sim.macroconsult.pe/dolar-cuales-son-las-perspectivas-para-el-tipo-de-cambio/>.
- Ministerio de Economía y Finanzas [MEF]. (10 de mayo de 2017). *Marco Macroeconómico Multianual Revisado 2016 – 2018*. Obtenido de [https://www.mef.gob.pe/contenidos/pol\\_econ/marco\\_macro/MMM\\_2016\\_2018.pdf](https://www.mef.gob.pe/contenidos/pol_econ/marco_macro/MMM_2016_2018.pdf)
- Montgomery, D., Peck, E. & Vining, G. (2006). *Introducción al análisis de regresión lineal* (Tercer ed.). México: Continental.
- Muñoz, E. & Kikut, A. (1994). El filtro de Hodrick y Prescott: Una técnica para la extracción de la tendencia de una serie. *Departamento de investigaciones económicas del Banco Central de Costa Rica*, 3 (94), pág. 9.
- Morones, A. (2016). Crecimiento económico en México: restricción por la balanza de pagos. *Revista de Economía*, 35(1), págs. 39-58
- Obstfeld, M. & Rogoff K. (1996). *Foundations of International Macroeconomics* (Primera ed.). Inglaterra: MIT Press.
- Pacheco, A. (2015). *La condición de Marshall-Lerner en el Perú y su relación con el sector industrial manufacturero en el período 1992 – 2013*. Tesis de pregrado. Universidad San Martín de Porres. Lima, Perú.

- Parra, C. (2011). Colombia: Estimación de un modelo VAR para el Producto Interno Bruto y la recaudación de impuestos (2000 – 2011). *Revista Civilizar de Empresa y Economía*, pág. 116.
- Reinhart, C. (1995). Devaluation, relative prices, and international trade: Evidence from developing countries. *Staff Papers (International Monetary Fund)*, 42(2), págs. 290-312.
- Rosales, R. (2008). *EJC 22: METODOLOGÍA BOX – JENKINS. Econometría 2*. Universidad de los Andes.
- Ruiz, P. (2001). "Liberalisation, exports and growth in Mexico 1978-94: a structural analysis". *International review of applied economics*, 15(2), págs. 163-180.
- Sabino, C. (1992). *El proceso de la investigación*. Editorial Panamericana, pág. 46.
- Santander Trade. (21 de junio de 2017). *China: Política y Economía*. Obtenido de <https://es.portal.santandertrade.com/analizar-mercados/china/politica-y-economia>.
- Sistema de la Reserva Federal [FED]. (8 de junio de 2017). *Polémica inyección de dólares a la economía de EE.UU.* Obtenido de [http://www.bbc.com/mundo/noticias/2012/09/120913\\_eeuu\\_economia\\_reserva\\_federal\\_bonos\\_wbm](http://www.bbc.com/mundo/noticias/2012/09/120913_eeuu_economia_reserva_federal_bonos_wbm).
- Vallejos, L. (2001). La política comercial y cambiaria y sus efectos en la balanza comercial 1960-1999. *Apuntes del CENES*.

## APÉNDICE

### Apéndice A

**Tabla A1**

*Logaritmo de los datos de la investigación*

Frecuencia: Trimestral		LOG (X)		
Periodo	Balanza comercial	Tipo de Cambio Real Bilateral	Producto Bruto Interno Estados Unidos	Producto Bruto Interno Perú
T107	0.3130	9.5974	4.7126	11.2030
T207	0.4032	9.6050	4.7164	11.2976
T307	0.3678	9.6117	4.7003	11.2984
T407	0.3535	9.6153	4.6483	11.3507
T108	0.2194	9.6084	4.6066	11.2999
T208	0.1044	9.6134	4.5858	11.3980
T308	0.0639	9.6086	4.6102	11.3901
T408	-0.0503	9.5872	4.6303	11.4134
T109	0.1021	9.5732	4.6501	11.3253
T209	0.2401	9.5719	4.6067	11.3899
T309	0.3002	9.5752	4.5938	11.3883
T409	0.3329	9.5848	4.5683	11.4401
T110	0.2213	9.5891	4.5547	11.3785
T210	0.2174	9.5987	4.5508	11.4813
T310	0.1828	9.6054	4.5312	11.4816
T410	0.2459	9.6117	4.5339	11.5244
T111	0.2080	9.6079	4.5274	11.4616
T211	0.1994	9.6151	4.5339	11.5345
T311	0.2725	9.6172	4.5110	11.5386
T411	0.2030	9.6284	4.4883	11.5831
T112	0.2326	9.6350	4.4786	11.5196
T212	0.0811	9.6397	4.4690	11.5895
T312	0.1093	9.6409	4.4471	11.6048
T412	0.1567	9.6411	4.4310	11.6353
T113	0.0109	9.6481	4.4283	11.5658
T213	-0.0382	9.6500	4.4570	11.6500
T313	0.0120	9.6577	4.4940	11.6564
T413	0.0611	9.6674	4.4886	11.7027
T114	-0.0407	9.6651	4.4959	11.6146
T214	-0.0879	9.6763	4.4901	11.6691

---

T314	-0.0209	9.6890	4.4957	11.6750
T414	-0.0012	9.6940	4.5213	11.7137
T115	-0.1273	9.7020	4.5512	11.6335
T215	-0.1206	9.7087	4.5759	11.7008
T315	-0.0866	9.7128	4.5890	11.7072
T415	0.0035	9.7140	4.6114	11.7591
T116	-0.0783	9.7154	4.6388	11.6783
T216	-0.0046	9.7210	4.6046	11.7388
T316	0.0792	9.7278	4.6087	11.7530
T416	0.1789	9.7322	4.6180	11.7892
T117	0.1279	9.7353	4.5819	11.6998
T217	0.1288	9.7428	4.5758	11.7628
T317	0.1565	9.7506	4.5706	11.7778

---

## Apéndice B

**Tabla B1**

***Pruebas de Raíz unitaria de Dickey Fuller (BC\_LOG)***

Null Hypothesis: BC\_LOG has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.093714	0.2481
Test critical values:		
1% level	-3.596616	
5% level	-2.933158	
10% level	-2.604867	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

**Tabla B2**

***Pruebas de Raíz unitaria de Dickey Fuller (TCRB\_LOG)***

Null Hypothesis: TCRB\_LOG has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-2.565200	0.1083
Test critical values:		
1% level	-3.600987	
5% level	-2.933158	
10% level	-2.604867	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

**Tabla B3**

***Pruebas de Raíz unitaria de Dickey Fuller (GDP\_LOG)***

Null Hypothesis: GDP\_LOG has a unit root

Exogenous: Constant, Linear Trend

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-1.526942	0.8042
Test critical values:		
1% level	-4.192337	
5% level	-3.520787	
10% level	-3.191277	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

**Tabla B4*****Pruebas de Raíz unitaria de Dickey Fuller (PIB\_LOG)***

Null Hypothesis: PIB\_LOG has a unit root

Exogenous: Constant, Linear Trend

Lag Length: 8 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-0.985998	0.9328
Test critical values:		
1% level	-4.252879	
5% level	-3.548490	
10% level	-3.207094	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

## Apéndice C

**Tabla C1**

***Pruebas de Raíz unitaria de Dickey Fuller – Primera diferencia (TCBCT)***

Null Hypothesis: TCBCT has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-6.142041	0.0000
Test critical values:	1% level	-3.600987	
	5% level	-2.935001	
	10% level	-2.605836	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

**Tabla C2**

***Pruebas de Raíz unitaria de Dickey Fuller – Primera diferencia (TCTCRBT)***

Null Hypothesis: TCTCRBT has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-4.133991	0.0024
Test critical values:	1% level	-3.600987	
	5% level	-2.935001	
	10% level	-2.605836	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

**Tabla C3**

***Pruebas de Raíz unitaria de Dickey Fuller – Primera diferencia (TCGDPT)***

Null Hypothesis: TCGDPT has a unit root

Exogenous: Constant

Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-3.860817	0.0050
Test critical values:	1% level	-3.600987	
	5% level	-2.935001	
	10% level	-2.605836	

\*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

## Apéndice D

**Tabla D1**

***Función impulso respuesta***

Función Impulso respuesta				
Período	TCBCT	TCTCRBT	TCGDPT	TCPIBT
t	0.065612	0.000000	0.000000	0.000000
t+1	-0.016819	0.002073	0.008615	-0.016429
t+2	-0.027082	0.012938	-0.026790	0.012685
t+3	-0.015267	0.026790	0.007534	0.006068
t+4	-0.004320	-0.022207	-0.004441	0.011194
t+5	-0.004328	-0.012237	-0.005569	0.002969
t+6	-0.018157	-0.011788	-0.011400	0.004432
t+7	0.012166	0.000800	-0.001387	0.003735
t+8	0.012928	-0.004522	0.009851	-0.004435
t+9	-0.00009	-0.006422	-0.004244	-0.001868