

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ  
FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES**



**TLC entre el Perú y la Unión Europea: una aplicación del modelo de  
gravedad**

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OBTENER EL GRADO DE  
BACHILLER EN CIENCIAS SOCIALES CON MENCIÓN EN ECONOMÍA**

**AUTOR**

Chalco García, Isaías Alexssander

**ASESOR**

Mendoza Bellido, Waldo Epifanio

## RESUMEN

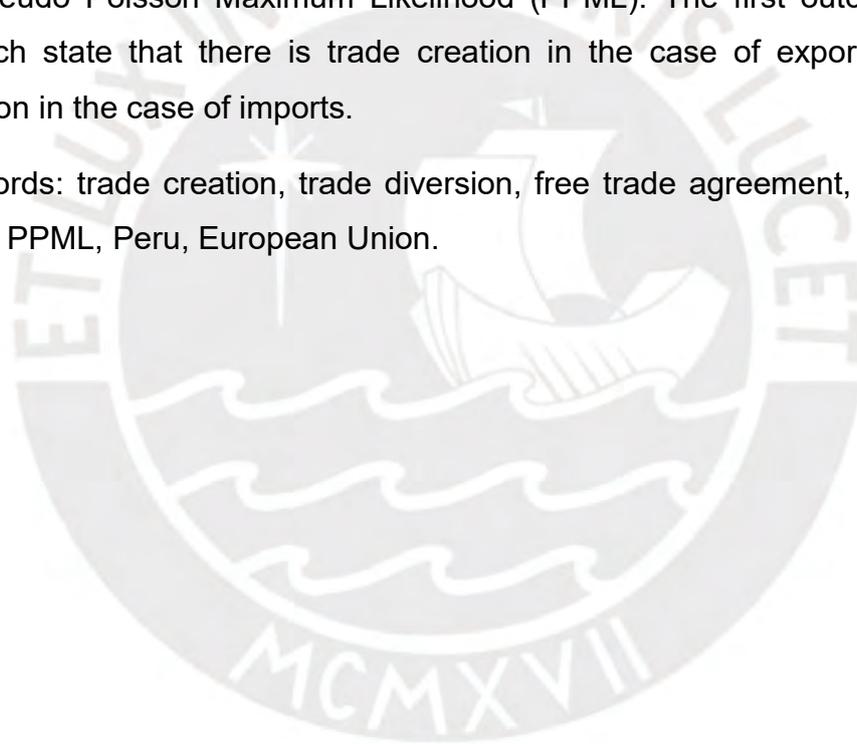
El presente trabajo de investigación tiene como objetivo evaluar el impacto que tuvo el tratado de libre comercio entre el Perú y la Unión Europea en el comercio bilateral de ambas regiones. Para dicho objetivo, se utilizará el modelo gravitacional de comercio a fin de analizar las variaciones en los flujos comerciales de estas dos regiones. De este modo, se comprobará si durante los años posteriores al acuerdo comercial, se ha producido un aumento en el flujo de las exportaciones e importaciones de productos hacia y desde los países que conforman la Unión Europea como consecuencia de este acuerdo o, si por el contrario, ha habido una caída en estos. Estos resultados se obtendrán a través de la medición del impacto del acuerdo comercial en la creación y desviación comercial. La metodología utilizada para estos fines será el de Pseudo Poisson Maximum Likelihood (PPML). Los primeros resultados de la investigación sostienen que existe creación de comercio en el caso de las exportaciones y desviación comercial en el caso de las importaciones.

Palabras claves: creación comercial, desviación comercial, tratado de libre comercio, TLC, ecuación de gravedad, PPML, Perú, Unión Europea

## **ABSTRACT**

This paper has set the target of evaluating the impact of the free trade agreement between Perú and European Union, specifically, in their bilateral trade. In order to accomplish this target, this work will utilize the gravity model of trade to analyze the changes in the trade flows from both regions. Therefore, it will be tested if during the following years after the trade agreement existed a raise in the trade flows (exports and imports) or, conversely, there has been a decrease in these. These results will be obtained through the measurement of trade agreement impact in trade creation and trade diversion. The methodology to be used will be the Pseudo Poisson Maximum Likelihood (PPML). The first outcomes of the research state that there is trade creation in the case of exports and trade diversion in the case of imports.

Key words: trade creation, trade diversion, free trade agreement, FTA, gravity model, PPML, Peru, European Union.



## ÍNDICE DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. REVISIÓN DE LA LITERATURA.....	3
3. MARCO TEORICO.....	8
4. DATOS Y HECHOS ESTILIZADOS.....	12
5. METODOLOGÍA.....	17
6. RESULTADOS.....	20
7. CONCLUSIONES.....	26
8. BIBLIOGRAFÍA.....	27
9. ANEXOS.....	29

## ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1: Primeros resultados (exportaciones).....	21
TABLA 2: Tabla de los efectos de las variables dicotómicas (PPML: exportaciones).....	22
TABLA 3: Primeros resultados (importaciones).....	24
TABLA 4: Tabla de los efectos de las variables dicotómicas (PPML: importaciones).....	25

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1: Exportaciones peruanas hacia la Unión Europea (2005- 2019).....	13
GRÁFICO 2: Importaciones peruanas desde la Unión Europea (2005- 2019).....	14
GRÁFICO 3: Principales exportaciones peruanas hacia la Unión Europea (por producto) (2000-2017).....	15

## 1. INTRODUCCIÓN

Las exportaciones constituyen un importante motor del crecimiento económico. Balassa (1978) refuerza esta premisa mostrando los beneficios de economías orientadas a la exportación y su impacto en el crecimiento económico. Desde 1990, el Perú ha experimentado un crecimiento económico notable en comparación a décadas pasadas. Uno de los principales motivos de este crecimiento económico ha sido el hecho de que el país ha estado basando su economía en las exportaciones. Estadísticas del Banco Central de Reserva del Perú muestran que las exportaciones han representado -en promedio- el 25.78% del Producto Interno Bruto (PIB) desde 1990 (ver Anexo 1). Un modo de impulsar este tipo de flujos comerciales ha sido la creación de Tratados de Libre Comercio (TLC). “El crecimiento de una economía aumenta según el nivel de estabilidad y desarrollo de su sistema financiero, de igual manera, el financiamiento de la economía depende en gran medida de la actividad crediticia” (Armeanu, Pascal, Poanta y Doia, 2015, pp. 6).

Organismos de distinta índole se han encargado de promover estos tratados. La más conocida de todas es la Organización Mundial del Comercio (OMC), la cual se encargó de asentar las leyes y el marco institucional de las firmas de tratados de libre comercio entre países de distintas regiones (TLC). De ese modo, Perú ha estado participando en distintos acuerdos comerciales. Entre los acuerdos de libre comercio firmados más importantes se encuentran el Tratado de Libre Comercio entre Perú y Estados Unidos (iniciado en 2009) y el Tratado de Libre Comercio entre Perú y China (iniciado en 2010).

En este trabajo se estudiará al Perú como una economía basada en las exportaciones. Por este motivo, la importancia que tienen los acuerdos comerciales será clave en los apartados posteriores debido a que aquellos tienen implicancias en los flujos comerciales, la economía del país, el socio comercial y otros países con los que comercia tal país.

La sección 1 de este trabajo presentará los antecedentes teóricos y empíricos; la sección 2, el modelo teórico y la hipótesis; la sección 3, los métodos y procedimientos de investigación; la sección 4, los principales hechos estilizados; la sección 5, los resultados y finalmente la sección 6 resalta las conclusiones de este trabajo de investigación.



## 2. REVISIÓN DE LA LITERATURA

En esta sección se presentará, en orden cronológico, documentos de investigación que han estudiado el impacto de los tratados de libre comercio sobre los flujos comerciales tanto en el ámbito teórico como en el empírico.

El modelo gravitacional del comercio inicialmente estuvo basado en la ley gravitacional de Newton. En esta ley, Newton describe la fuerza de atracción de dos cuerpos.

$$F = G \frac{(M_1 M_2)}{D^2} \quad (1)$$

La ecuación (1) describe que la fuerza de atracción entre dos cuerpos es directamente proporcional a la masa de estos  $M_1$  y  $M_2$ ) e inversamente al cuadrado de su distancia ( $D^2$ ) multiplicado por la constante de gravedad  $G$ . A partir de esta ecuación, autores relacionados al ámbito de las ciencias económicas realizaron leves modificaciones y empezaron a utilizarla con propósitos distintos, pero siempre relacionados al aspecto económico, principalmente, al de la economía internacional. De este modo surgieron economistas que utilizaron la ecuación de gravedad con leves modificaciones a fin de explicar qué era lo que causaba el comercio internacional entre países.

En el campo teórico, uno de los primeros autores en llevar dicha ecuación al ámbito económico fue Isard (1952), quien desarrolla un modelo gravitacional para analizar en el corto plazo los efectos de la ubicación y las interrelaciones del comercio. A pesar de dicha aproximación, el autor más reconocido que empezó con el uso de la ecuación de gravedad -en temas relacionados a la economía internacional- fue Tinbergen (1962). Tinbergen estudia las variaciones de los flujos comerciales entre dos países. El enfoque de su trabajo sostenía que tales flujos comerciales se debían al tamaño del Producto Bruto Interno (PBI) de cada país y a los costos de transporte (aproximados por la distancia entre las capitales de los países que se encuentran comerciando).

A pesar de su éxito empírico en lo que respecta al estudio del comercio, el problema de estos enfoques radicaba en el hecho de que estas ecuaciones gravitacionales no tenían un modelo teórico subyacente. Estos eran más una herramienta estadística que una ecuación proveniente de un modelo estructural.

Dado este problema, Anderson (1979) logra una aproximación convincente en lo que respecta a la teoría que está detrás de la ecuación de gravedad. En este modelo, la ecuación de gravedad tiene sus fundamentos teóricos en las propiedades del sistema de gasto basado en los bienes diferenciados por cada país de origen (especialización del producto exportable en cada país), además de estar basado en la función de elasticidad de sustitución constante (CES). De este modo, el estudio realizado por Anderson (1979) muestra que la ecuación de gravedad puede ser derivada desde las propiedades del sistema de gasto basado en los bienes diferenciados por país de origen (conocido como el supuesto Armington).

Sin embargo, los problemas referentes a estos modelos teóricos se deben al hecho de que no tienen una aproximación exacta de la hipótesis que se requiere poner a prueba en este trabajo de investigación. Estos modelos solo añaden la variable Tratado de Libre Comercio como una variable ficticia más, sin justificación teórica alguna. Otros modelos teóricos sí incluyen una teoría detrás; no obstante, solo aproximan a la variable TLC. Este es el caso de Giovanni Ganelli y Juha Tervala (2015) que desarrollaron un modelo Neo-Keynesiano de dos países que incorporan tarifas diferenciadas. La limitación principal de este enfoque radica en el hecho de que el modelo está hecho para el estudio de dos países y es inviable realizar un análisis simultáneo de varios países en lo que concierne a los flujos de exportaciones e importaciones.

Finalmente, los modelos de Equilibrio General Computable (EGC) pueden también ser utilizados para estimar el impacto de un tratado de libre comercio en los flujos comerciales y otras variables económicas vinculadas. No obstante, la principal limitación de estos modelos y lo que hace inviable su utilidad en este trabajo es el hecho de que evalúan los efectos de un TLC ex-ante. Esto es,

intentan predecir qué cambios ocurrirían como resultado de un acuerdo comercial entre dos regiones o países. Otro problema que se presenta en estos modelos de equilibrio general es el uso de una extensa base de datos. Esto, debido a que están basados en modelos de insumo-producto, los cuales requieren una gran cantidad de variables a tomar en cuenta para la realización del modelo. En el terreno de las investigaciones empíricas, la ecuación de gravedad ha permitido no solo su aplicación en lo que respecta a comercio bilateral, sino también en temas de comercio bilateral entre sectores de una economía. Otras aplicaciones que se le han dado al modelo de gravedad han sido de diversa índole tales como analizar el impacto de los Acuerdos Generales en Tarifas y Comercio (GATT), medir el impacto de los flujos migratorios, la inversión directa extranjera entre países, la unificación de monedas entre países (como ocurrió con la Unión Europea), entre otros tipos de análisis.

Un análisis proveniente del continente africano hecho por Kwentua (2006) estima los efectos de la creación y desviación comercial del tratado de libre comercio entre la Unión Europea y Sudáfrica (EUSAFTA). Kwentua realiza este análisis añadiendo dos variables ficticias. La primera variable ficticia se encarga de cuantificar la creación comercial. Esta variable se activará si los dos países que participan en el intercambio comercial pertenecer al acuerdo y tomará valor de 0 en el caso contrario. La segunda variable ficticia que se añade a este estudio se activará cuando otros países (de control) pertenezcan al acuerdo y tomará el valor de 0 en caso contrario. El autor concluye con resultados significativos en lo que se refiere a creación comercial como resultado del tratado de libre comercio EUSAFTA. Dicho de otro modo, el acuerdo comercial resultó beneficioso en el aumento de flujos comerciales para aquellos países que pertenecían al acuerdo de EUSAFTA.

Por otro lado, Shinyekwa y Othieno (2013) analizan el impacto potencial de la unión aduanera del África del Este conformado por Kenia, Uganda, Tanzania, Burundi, Ruanda y Sudán del Sur. Shinyekwa y Othieno utilizan la ecuación de gravedad y estiman mediante modelos de datos de panel los parámetros relacionados al acuerdo comercial. Los datos utilizados comprenden desde el

2000 al 2011 y son aplicados en 70 países. Con ello, encuentran, a través del modelo de gravedad aumentado y con datos de las exportaciones, que dicho acuerdo ha generado creación comercial en los 6 países referidos rechazando las visiones previamente sostenidas que este acuerdo había generado desviación comercial.

Xu Wang y Ryan P. Badman (2016) presentan un estudio acerca de los factores más influyentes en el crecimiento de las exportaciones de los últimos años. Desarrollan esta investigación mediante un modelo de datos de panel y se enfocan en tres aspectos relevantes: en primer lugar, el efecto de parámetros económicos generales sobre el valor de las exportaciones del Perú; en segundo, el comercio de bienes específicos como el del cobre y en tercer lugar, el impacto de acuerdos de comercio regionales sobre el rendimiento de las exportaciones del Perú. De este modo, los autores estiman los factores determinantes en las exportaciones mediante regresiones de efectos fijos (vía Mínimos Cuadrados Generalizados), efectos aleatorios (vía Mínimos Cuadrados Generalizados) y variables instrumentales (vía Métodos Generalizados de Momentos). Finalmente, concluyen que el acuerdo comercial firmado (en este estudio fue el de Mercosur) tuvo un impacto positivo sobre el flujo de exportaciones del Perú.

Bermeo-Velasquez (2016) utiliza el enfoque del modelo de gravedad con el propósito de encontrar patrones de los flujos de comercio bilateral entre Perú y otros 186 países en un periodo de 22 años. A través de un modelo Tobit, Bermeo-Velasquez estima los parámetros de interés en su estudio. De este modo, concluye que los parámetros estimados son consistentes con las predicciones del modelo de gravedad. Sin embargo, los resultados referidos a la creación del comercio (resultante de un tratado de libre comercio) no son significativos; esto es, Perú no ha aprovechado los tratados de libre comercio con sus socios comerciales a fin de obtener mayores flujos comerciales en lo que respecta a las exportaciones.

Gabriel Arrieta (2018) hace uso del modelo de gravedad a fin de corroborar los efectos relacionados a la creación y desviación comercial que ha tenido el

tratado de libre comercio entre el Perú y los Estados Unidos sobre las exportaciones e importaciones. Para este objetivo, el autor utiliza datos desde 1995 hasta 2015, además de la desagregación por producto de hasta 10 dígitos. Arrieta estima los parámetros de interés a través del método Pseudo Poisson Maximum Likelihood. A través de esta metodología encuentra que el tratado de libre comercio no ha generado un aumento en los flujos comerciales de 7 de las 21 secciones analizadas; sin embargo, las secciones 1 y 18 sí presentaron incrementos. Por otro lado, Arrieta (2018) concluye que hubo resultados significativos para las variables que representan la creación o desviación del comercio de exportaciones e importaciones.

Finalmente, Juan Mesías (2018) analiza el impacto que ha tenido el tratado de libre comercio firmado por el Perú y China. El periodo analizado por el autor comprende desde 1996 hasta 2015. Esto, lo aplica tanto para los márgenes intensivos como extensivos. Lo primero hace referencia al promedio del valor de las exportaciones mientras que lo segundo a la cantidad de variedades agrupadas por sector económico. Mesías, al igual que Arrieta (2018) hace uso del método Pseudo Poisson Maximum Likelihood a fin de encontrar los estimadores de interés. De este modo, concluye que hubo una intensificación en las exportaciones; es decir, hubo un aumento en el valor de las exportaciones hacia el país socio (China); no obstante, el tratado de libre comercio tuvo un efecto adverso en lo que respecta a la diversificación de exportaciones hacia ese destino. Esto es, las variedades exportadas hacia China disminuyeron.

### 3. MARCO TEÓRICO

En esta sección se presentará el modelo teórico a utilizar, además de la hipótesis que se deriva y formula a partir de él.

En el apartado anterior, se pudieron observar aproximaciones a las variables que se está analizando. Sin embargo, varias de estas aproximaciones carecían de fundamentos teóricos y otros estudios como el de Anderson (1979) se limitaban a variables que no detallaban el impacto de los tratados comerciales sobre los flujos comerciales o si lo hacían, estos también carecían de fundamentos económicos. Por este motivo, Anderson y Van Wincoop (2003) desarrollaron un modelo más sofisticado en el cual se le añade un nuevo término a la ecuación de gravedad denominado resistencia multilateral. En el siguiente apartado se desarrollará el modelo teórico del cual se deriva la ecuación de gravedad.

#### 3.1. MODELO TEÓRICO

Anderson y Wincoop (2003) proponen un modelo bastante más riguroso en lo que respecta a la teoría económica y comparado a los modelos de gravedad previamente desarrollados. El modelo empieza con cuatro supuestos fundamentales: la existencia de bienes diferenciados por lugar de origen, cada región o país se especializará en la producción de un solo bien, la oferta de cada bien está fija y existen preferencias idénticas y homotéticas. Con estos supuestos, los autores toman como base el modelo de gravedad de Anderson (1979) donde demuestra que la ecuación de gravedad puede ser derivada a partir de una función de utilidad CES (elasticidad de sustitución constante):

$$\left( \sum_i \beta_i^{\frac{1}{\sigma}} c_{ij}^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} \right)^{\sigma/(\sigma-1)} \quad (2)$$

La ecuación (2) está sujeta a la restricción:

$$\left( \sum_i p_{ij} c_{ij} \right) = y_j \quad (3)$$

De (2) y (3) se tienen a  $\sigma$  como la elasticidad de sustitución entre los dos bienes,  $\beta$  como un parámetro con distribución positiva,  $y_j$  es el ingreso nominal de los residentes de la región  $j$  y  $p_{ij}$  es considerado como el precio de los bienes de la región  $i$  para los consumidores de la región  $j$ . Por otra parte, debido a que los precios están diferenciados en los países o regiones por la existencia de los costos del comercio, se utilizará la (4) con el objetivo de identificar tales costos:

$$p_{ij} = p_i t_{ij} \quad (4)$$

Por lo tanto, a partir de la ecuación (4), el precio de los bienes de la región  $i$  para los consumidores de la región  $j$  es igual al precio de oferta del exportador ( $p_i$ ) multiplicado por el factor de costo comercial entre  $i$  y  $j$  ( $t_{ij}$ ). Esto quiere decir que el exportador asume todo el costo del comercio.

Formalmente, se asume que para cada bien enviado del país  $i$  al país  $j$ , el exportador incurre en un costo de exportación igual a  $t_{ij} - 1$  para bienes del país  $i$ . El exportador transfiere estos costos al importador. Con esto, se tiene:

$$x_{ij} = p_{ij} c_{ij} \quad (5)$$

Los elementos de la ecuación (5) están dados por el valor nominal de las exportaciones del país  $i$  al país  $j$  ( $x_{ij}$ ), la suma del valor de producción en el origen ( $p_{ij} c_{ij}$ ). Además, se tiene que el costo comercial (o del comercio) que el exportador transfiere al importador es  $(t_{ij} - 1) p_{ij} c_{ij}$ . Por consiguiente, el ingreso total del país  $i$  viene dado por la ecuación (6):

$$\sum_i x_{ij} = y_i \quad (6)$$

Dada la maximización de la ecuación (2) sujeto a (3), es posible obtener la demanda nominal del país  $j$  por los bienes del país  $i$ :

$$x_{ij} = \left( \frac{\beta_i p_i t_{ij}}{P_j} \right)^{(1-\sigma)} y_j \quad (7)$$

, donde  $P_j$  es el índice de precios al consumidor de  $j$  y está dado por:

$$P_j = \left[ \sum_i (\beta_i p_i t_{ij})^{1-\sigma} \right]^{\frac{1}{1-\sigma}} \quad (8)$$

Anderson y Van Wincoop (2003) se refieren a la ecuación (8) como la resistencia multilateral del comercio y esta depende positivamente de las barreras del comercio con todos sus socios comerciales. Por la condición de equilibrio de mercado (oferta igual a demanda), obtenemos la siguiente ecuación:

$$y_i = \sum_i x_{ij} = \sum_i \left( \frac{\beta_i p_i t_{ij}}{P_j} \right)^{(1-\sigma)} y_j \quad (9)$$

Un enfoque del modelo de gravedad podría estar basado en la ecuación (7) sujeta a las restricciones (8) y (9).

El conjunto de precios al que se denominó escalados ( $\beta_i p_i$ ), es, entonces, obtenido como una función implícita del factor costo del comercio  $t$  y del ingreso nominal  $y$  del sistema de equilibrio del mercado representado por la ecuación (9).

Anderson y Van Wincoop simplifican aún más el modelo asumiendo la existencia de barreras al comercio simétricas entre países; esto quiere decir  $t_{ij} = t_{ji}$ . Por lo tanto, la solución implícita a las ecuaciones (8) y (9) está dado por:

$$\beta_i p_i P_j = \theta_i^{\frac{1}{1-\sigma}}, \forall i \quad (10)$$

, con  $\theta_i = y_i/y^w$  como la participación  $i$ -ésima en el ingreso mundial. Si este parámetro  $\theta_i$  es de gran tamaño, implica grandes valores de venta (para valores dados de preferencias ( $\beta_i$ ) y precios bajos de los bienes ( $p_i$ ). Por otro lado, también se deduce que altas barreras al comercio (reflejado por una alta resistencia multilateral  $P_j$ ) disminuye la demanda de bienes de la región  $i$  y reduciendo así el precio de oferta ( $p_i$ ). Sustituyendo la ecuación (10) en el

sistema de exportaciones de la demanda (7), se obtiene la siguiente ecuación de gravedad:

$$x_{ij} = \frac{y_i y_j}{y^w} \left( \frac{t_{ij}}{P_i P_j} \right)^{1-\sigma} \quad (11)$$

Reemplazando la ecuación (10) en (8) se pueden hallar los índices de precios como una función de las barreras comerciales:

$$P_j^{1-\sigma} = \sum_i P_i^{\sigma-1} \theta_i t_{ij}^{1-\sigma}, \quad \forall j \quad (12)$$

De este modo, el modelo de gravedad final es la ecuación (11) sujeto a (12). Finalmente, la implicación clave de la ecuación teórica de gravedad presentada por Anderson y Van Wincoop en el 2003 -a diferencia de los modelos gravitacionales anteriores- es el hecho de que el comercio entre regiones o países es determinado por barreras al comercio relativas.



#### 4. DATOS Y HECHOS ESTILIZADOS

En este apartado, se describirán las variables a utilizar y las fuentes de dónde provienen estos datos. Además, se describirá la metodología que se empleará en esta investigación.

##### 4.1. TRATAMIENTO DE DATOS

Durante el desarrollo de este análisis se utilizará datos del comercio internacional de Perú con los países que conforman la Unión Europea, además de otros países control con los cuales el Perú mantiene relaciones comerciales. Por ello, se obtendrán los datos de las variables vinculadas al análisis de distintas bases de datos. En primer lugar, los datos referentes a las exportaciones se obtendrán de Aduanas-Perú. En segundo lugar, el PBI de los países a analizar se obtendrán del World Bank Database. Por otro lado, la variable tipo de cambio también es obtenida de dicha base de datos. En tercer lugar, el CEPPII (Centre d'Etudes Prospectives et d'Informations Internationales) hará posible la obtención de las variables distancia y lenguaje, y finalmente el World International Trade Solution (WITS) brindará datos sobre los aranceles y medidas no arancelarias.

##### 4.2. HECHOS ESTILIZADOS

En esta sección, se presenta regularidades empíricas para los países estudiados. El gráfico 1 muestra el comportamiento de las exportaciones peruanas totales hacia los países que conforman la Comunidad Económica Europea. Las cantidades en el eje vertical se encuentran en millones de dólares mientras que el eje horizontal indica el periodo, el cual será anual para este análisis.

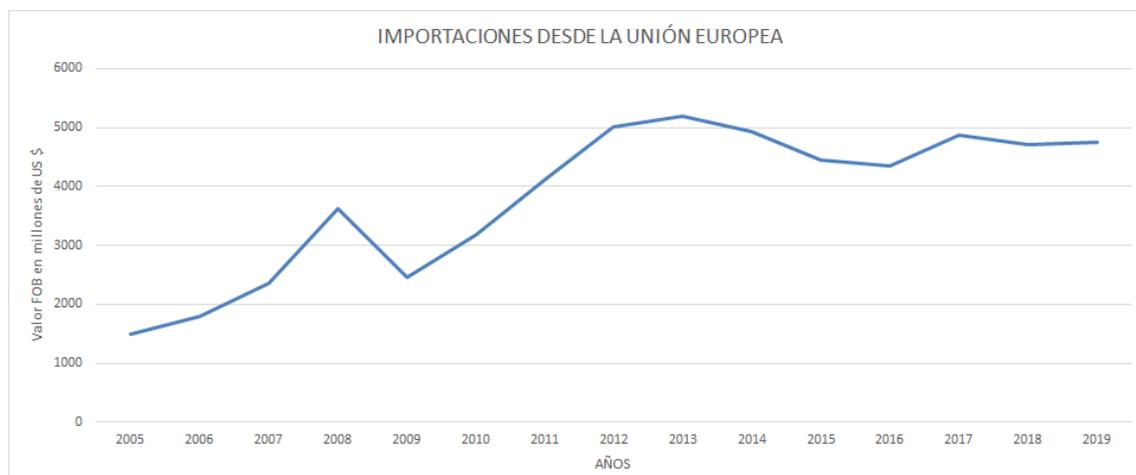
Gráfico 1: Exportaciones peruanas hacia la Unión Europea (2005-2019)



Fuente: Elaboración propia

El crecimiento que el Perú ha experimentado en estos últimos años, en cuanto al valor de las exportaciones, ha sido notorio. Perú pasó de exportar valores aproximadamente de dos mil millones de dólares en el año 2000 a valores entre ocho mil y diez mil millones de dólares en estos últimos años. Esto, además, con puntos máximos de quince mil millones de dólares entre los años 2011 y 2013. El acuerdo entró en vigencia el 1 de marzo de 2013, por lo que se esperaba un incremento en el valor de las exportaciones en los años posteriores. Sin embargo, esto, según el gráfico 1, no ha ocurrido; es más, es posible notar una caída en el valor de las exportaciones peruanas. Esta caída se había generado incluso antes de que el tratado de libre comercio entre en vigencia.

Gráfico 2: Importaciones peruanas desde la Unión Europea (2005-2019)



Fuente: Elaboración propia

El gráfico 2 muestra la evolución de las importaciones que se adquieren desde la Unión Europea en un periodo de catorce años. Estos datos, al igual que en las exportaciones, se encuentran en millones de dólares. En comparación a las exportaciones hacia dicha región, el valor de la cantidad importada es significativamente menor. Esto quiere decir que existe una predominancia en la exportación de productos hacia los países de la Comunidad Económica Europea que en la importación de productos desde dicha región. De este modo, al igual que en las exportaciones, el patrón de esta evolución coincide con algunos eventos económicos de relevancia mundial (i.e. la Crisis Financiera del 2008) o la caída en los dos últimos años de ambos flujos comerciales. En la figura 3 se muestran las exportaciones, por tipo de producto, que tienen como destino los países de la Comunidad Económica Europea. El gráfico muestra claramente que los bienes intermedios son los que más se exportan hacia dicha región. Siguiendo esta línea, los productos que más se exportan hacia la región pertenecen a la categoría de piedras y vidrios. Estos cuentan con una participación del 19% del total de las exportaciones por producto. Así mismo, las materias primas tienen una participación del 17% del total de las exportaciones.

En conclusión, estos principales hechos estilizados muestran la evolución de los flujos comerciales del Perú con la Unión Europea. Esta evolución no ha

sido creciente en su totalidad, pues dichos flujos han reaccionado ante distintos eventos económicos (i.e. Crisis Financiera del 2008). Además, se mostró que las principales exportaciones hacia la Unión Europea están basadas en materias primas y bienes intermedios, siendo los bienes finales un porcentaje mínimo comparado a los primeros.

Gráfico 3: Principales exportaciones peruanas hacia la Unión Europea (por producto) (2000-2017)



Fuente: elaboración propia

En el gráfico 3 se muestran las exportaciones, por tipo de producto, que tienen como destino los países de la Comunidad Económica Europea. El gráfico muestra claramente que los bienes intermedios son los que más se exportan hacia dicha región. Siguiendo esta línea, los productos que más se exportan hacia la región pertenecen a la categoría de piedras y vidrios. Estos cuentan con una participación del 19% del total de las exportaciones por producto. Así mismo, las materias primas tienen una participación del 17% del total de las exportaciones.

En conclusión, estos principales hechos estilizados muestran la evolución de los flujos comerciales del Perú con la Unión Europea. Esta evolución no ha sido creciente en su totalidad, pues dichos flujos han reaccionado ante distintos

eventos económicos (i.e. Crisis Financiera del 2008). Además, se mostró que las principales exportaciones hacia la Unión Europea están basadas en materias primas y bienes intermedios, siendo los bienes finales un porcentaje mínimo comparado a los primeros.



## 5. METODOLOGÍA

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo evaluar la magnitud del efecto del acuerdo comercial (TLC) entre Perú y la Unión Europea. En primer lugar, sobre el valor de las exportaciones e importaciones peruanas. Es decir, el valor total de los productos transados. En segundo lugar, se hará la estimación y se evaluará la magnitud por desagregación de producto. Por lo tanto, para lograr tales objetivos, se partirá de la ecuación de gravedad desarrollada por Anderson y Van Wincoop en el 2003 y presentada en el apartado del modelo teórico. La ecuación (11) permite distintas representaciones acorde a la variable de análisis, además de añadir algunas referidas al comercio internacional.

Por lo tanto, la ecuación de gravedad resultante de la ecuación teórica de Anderson y Van Wincoop (2003) a utilizarse en este trabajo será:

$$\begin{aligned}
 Comercio_{ijt} = & \beta_0 + \beta_1 \ln Y_{it} + \beta_2 \ln Y_{jt} + \beta_3 \ln Distancia_{ij} \\
 & + \beta_4 lenguaje_{ij} + \beta_5 frontera_{ij} \\
 & + \beta_6 TLC_{MUNDO_{ijt}} + \beta_7 Crisis_{jt} + \beta_8 TC_{it} \\
 & + \beta_9 exp_{itj} + \beta_{10} imp_{ijt} + \beta_{11} MNA_{ijt} \\
 & + \beta_{12} intra_{ijt} + \beta_{13} GA_j
 \end{aligned} \tag{13}$$

La ecuación (13) es también llamada la ecuación de gravedad aumentada. Esta ecuación está compuesta por  $\beta_0$ , el cual es el intercepto a estimar, la variable dependiente en niveles que representa a los flujos comerciales ( $Comercio_{ijt}$ ), estos pueden ser exportaciones o importaciones y el logaritmo del Producto Bruto Interno de los países  $i$  y  $j$  ( $\ln Y_{it}$  y  $\ln Y_{jt}$ ). Por otro lado, tenemos el Tipo de Cambio Real Bilateral dado por  $TC_{it}$ , la distancia en logaritmos entre los países  $i$  y  $j$  representado por la variable  $\ln Distancia_{ij}$  y la variable frontera entre los países  $i$  y  $j$  dado por  $frontera_{ij}$ .

La ecuación (13) tiene también variables ficticias (dummies) que serán descritas a continuación. En primer lugar se tiene a  $TLC_{MUNDO_{ijt}}$ . Esta es la variable ficticia que se activa cuando el tratado de libre comercio con los otros socios entra en vigencia. Además, estos socios hacen referencia a los TLC con China, Estados Unidos y Mercosur. Por otro lado,  $lenguaje_{ij}$  es la variable ficticia que se activa cuando el país  $i$  y  $j$  comparten el mismo idioma;  $Crisis_{jt}$  es la variable ficticia y de control que se activa en el año de la reciente Crisis Financiera Global. Por otro lado  $intra_{ijt}$  es una variable ficticia que tomará el valor de 1 cuando el par de países a analizar pertenezcan al tratado de libre comercio firmado entre Perú y la Unión Europea;  $exp_{itj}$  es la variable ficticia que tomará el valor de 1 si el destino de las exportaciones son países que no forman parte del tratado de libre comercio mientras que  $imp_{ijt}$  análogamente tomará dichos valor si el origen de las importaciones son países que no pertenecen al acuerdo a estudiar. Así mismo, la variable  $MNA_{ijt}$  es otra variable ficticia que capturará los efectos que no sean causados por los aranceles de cada país, también son llamadas medidas no arancelarias. Finalmente,  $GA_j$  mide el grado de apertura económica del país socio, este es medido por la suma de los flujos comerciales (exportaciones e importaciones) dividido entre el producto interno bruto del país en cuestión.

La ecuación (13) será estimada por el método PPML (Poisson Pseudo-Maximum Likelihood) desarrollado por Santos Silva y Tenreyro (2006). Algunas ventajas de usar esta estimación sobre los métodos econométricos ya conocidos (MCO, Tobit, Efectos Fijos, Efectos Aleatorios, NLS, etc.) están relacionadas a la reducción del sesgo y mejoría de la consistencia de los estimadores. Además, estos no distorsionan la interpretación del modelo a diferencia de otros métodos como el de Mínimos Cuadrados Ordinarios y Efectos Fijos. Siguiendo esto, es posible incluir la existencia del "comercio cero", pues el Perú no exporta a todos los países. En esta metodología, el modo de estimar e interpretar los efectos de las variables ficticias o dicotómicas (dummy) difiere de los otros métodos mencionados en esta sección. En primer lugar, el coeficiente estimado de la

variable dicotómica en cuestión es aplicado sobre un exponencial; en segundo lugar, restado por menos uno y finalmente, multiplicado por cien por ciento  $(\exp(\beta) - 1) * 100\%$ . Este resultado dará como resultado el efecto de la variable dicotómica en porcentaje.

El modelo a utilizarse será el de datos de panel (2000-2017), pues este modelo permitirá añadir efectos que no son capturados por la ecuación de gravedad por sí misma. De este modo, la ecuación (13) se convierte en:

$$\begin{aligned}
 Comercio_{ijt} = & \beta_0 + \beta_1 \ln Y_{it} + \beta_2 \ln Y_{jt} + \beta_3 \ln Distancia_{ij} \\
 & + \beta_4 \text{lenguaje}_{ij} + \beta_5 \text{frontera}_{ij} \\
 & + \beta_6 TLC_{MUNDO_{ijt}} + \beta_7 Crisis_{jt} + \beta_8 TC_{it} \\
 & + \beta_9 exp_{itj} + \beta_{10} imp_{ijt} + \beta_{11} MNA_{ijt} \\
 & + \beta_{12} intra_{ijt} + \beta_{13} GA_j + d_{ij} f_{ij} + \phi_t f_t + u_{ijt}
 \end{aligned} \tag{14}$$

Este modelo econométrico incluye además tres nuevas variables:  $f_{ij}$ , denominado el efecto fijo bilateral, común para todos los años;  $f_t$ , el cual es el efecto fijo por años, común para todos los países y  $u_{ijt}$  referido como el término de error del modelo.

La variable con mayor relevancia en este análisis es aquella que permite poner a prueba la hipótesis previamente planteada a través del estudio de los efectos del libre comercio. Como se puede notar en la ecuación (13), las variables ficticias que permiten encontrar estos efectos son  $exp_{itj}$  y  $imp_{ijt}$ .

## 6. RESULTADOS

A partir de la ecuación (14), se desea testear si la variable *intra* ha tenido un impacto positivo sobre el flujo de exportaciones e importaciones del Perú hacia y desde los países que conforman la Unión Europea.

### 6.1. PRIMEROS RESULTADOS

En esta sección se pondrá a prueba la hipótesis planteada anteriormente. Esto se logrará a través de la estimación de los parámetros de la ecuación en su forma reducida; es decir, la ecuación (14). Para fines de este trabajo de investigación, se utilizaron cuatro destinos de exportaciones e importaciones: Unión Europea (la región de análisis) y tres regiones control (China, Estados Unidos y Mercosur). El nivel de agregación utilizado será el total del valor de los flujos comerciales transados. Además, el periodo de este análisis inicia en el 2005 y termina en el 2019.

La tabla 1 muestra los coeficientes estimados bajo tres métodos: Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO), Efectos Fijos (EF) y Pseudo Poisson Maximum Likelihood (PPML). El supra índice \* indica que el coeficiente es significativo al 1, 5 y 10%; el supra índice \*\*, al 5 y 10%; el supra índice \*\*\*, al 10% y finalmente, la ausencia de supra índice indica que el coeficiente no es significativo en ninguno de los tres niveles mencionados. Finalmente, algunas variables fueron omitidas al momento de realizar la estimación a fin de evitar la colinealidad en el sistema.

En la tabla 1 se puede observar que los coeficientes de mínimos cuadrados ordinarios tienden a sobreestimar los parámetros. El resultado se repite con el método de efectos fijos e incluso se omiten más variables a fin de evitar el problema anteriormente presentado de colinealidad.

Tabla 1: Primeros resultados (exportaciones)

VARIABLES	MCO	EF	PPML
<i>Exportaciones</i>	Coeficientes estimados		
$\beta_0$	-5.51	-6.22	5.205886
$\ln Y_i$	0.3455542***	0.3455542***	0.4527922
$\ln Y_j$	-0.341235***	-0.3412345***	-0.0512076*
<i>lnDistancia</i>	-0.48789	Omitido	0.1145083
<i>lenguaje</i>	-0.572837**	Omitido	-0.915517*
<i>frontera</i>	Omitido	Omitido	omitido
<i>TLC_MUNDO</i>	0.55609	0.55609	0.016538
<i>Crisis</i>	-0.345698	-0.345698	-0.0479918
<i>TC</i>	-0.291813	-0.291813	0.433268
<i>exp</i>	0.9876821	0.9876821	0.1913043***
<i>MNA</i>	-0.297455	-0.297455	-0.0264302
<i>intra</i>	-0.347468	Omitido	0.1079026
<i>GA</i>	0.4527678	0.4527678	0.3234455***

Fuente: elaboración propia

Ahora, los resultados que se obtienen bajo el método de Pseudo Poisson Maximum Likelihood difieren en cuanto a magnitud comparado a los dos métodos anteriormente presentados. En efecto, en este caso no existe una sobreestimación de parámetros. Sin embargo, los coeficientes de algunas variables tales como el tipo de cambio (*TC*) y medidas no arancelarias (*MNA*) siguen siendo no significativas estadísticamente. Así mismo, la única variable omitida bajo esta metodología es *intra*.

En primer lugar, se obtiene un impacto positivo del PBI en logaritmos del país exportador sobre el valor de las exportaciones. Siguiendo esta línea, el tipo de cambio y las medidas no arancelarias impactan negativamente, (aunque sus coeficientes no son significativos) sobre las exportaciones del Perú. Los signos de estos parámetros estimados están en línea con la teoría económica. Sin

embargo, existen otros efectos que contradicen la teoría y los resultados esperados. Uno de estos es el producto bruto interno del país importador o socio ( $\ln Y_j$ ). Este tiene signo negativo cuando la teoría sostiene lo contrario. Una explicación para este fenómeno podría interpretarse como el hecho de que el país pequeño en términos del PIB (Perú) aprovecha el comercio internacional con regiones grandes. Por otro lado, un resultado contradictorio resulta del parámetro estimado para la distancia, este resulta ser positivo y significativo en las exportaciones. Finalmente, el grado de apertura de la economía del país socio tiene un efecto positivo sobre estos flujos comerciales.

Tabla 2: Tabla de los efectos de las variables dicotómicas (PPML: exportaciones)

<i>lenguaje</i>	<i>TLC_MUNDO</i>	<i>Crisis</i>	<i>exp</i>	<i>intra</i>
-60.14	1.66	0.96	-4.68	11.39

Fuente: elaboración propia

Dado que bajo el método de Pseudo Poisson Maximum Likelihood la interpretación de las variables ficticias o dicotómicas tienen un tratamiento especial, se procedió a aplicar el cálculo especificado en el apartado de metodología. La tabla 2 refleja el resultado final tras haber aplicado dicho tratamiento a los coeficientes estimados. Estos resultados tienen una interpretación en porcentajes. De este modo, se obtiene que las barreras del lenguaje tuvieron un impacto negativo de un 60.14% sobre las exportaciones peruanas.

Por otro lado, el impacto del tratado de libre comercio firmado con Estados Unidos, China y Mercosur (*TLC\_MUNDO*) tuvo un impacto positivo y significativo sobre el valor de las exportaciones peruanas. Este impacto fue de un 1.66%. La variable *exp* que refleja las exportaciones que se dirigen a otros países que no pertenezcan al acuerdo analizado muestra que las exportaciones hacia dichas regiones se han reducido en un 4.68%. Así mismo, la variable *INTRA* que se encarga de capturar el efecto del comercio entre los países que pertenecen al

acuerdo de libre comercio analizado refleja que se ha producido un aumento en el flujo de exportaciones en un 11.39%. Todos estos resultados guardan concordancia con la teoría económica del comercio internacional. No obstante, existe otro resultado que contradice la teoría y los resultados esperados. Este es el caso de la variable crisis, la cual se esperaba que tuviese un impacto negativo sobre las exportaciones.

Por el lado de las importaciones se obtienen resultados similares a la tabla 1 en cuanto a metodología. Esto es, las metodologías de mínimos cuadrados ordinarios y efectos fijos sobreestiman los parámetros analizados. Además, tienden a omitir variables a fin de evitar el problema de multicolinealidad.

Al igual que en el caso de las exportaciones, el producto bruto interno en logaritmos del país importador (Perú). Por otro lado, la distancia desempeña un rol desincentivador con las importaciones provenientes de la Unión Europea. Las medidas no arancelarias tienen un impacto positivo sobre las importaciones aunque estas no son significativas. Finalmente, el tipo de cambio tiene un impacto negativo sobre las importaciones provenientes de la región en análisis y así mismo, el grado de apertura del país socio tiene un efecto positivo, aunque no significativo sobre los productos exportados al Perú. Estos resultados tienen concordancia con la teoría económica derivada del modelo inicial.

La tabla 2 muestra los efectos de las variables dummies sobre las importaciones transadas. De igual modo que en el caso de las exportaciones, la interpretación se realiza después de aplicar exponencial a los coeficientes obtenidos.

Tabla 3: Primeros resultados (importaciones)

VARIABLES	MCO	EF	PPML
<i>Importaciones</i>	Coeficientes estimados		
$\beta_0$	-5.44***	-6.65**	-2.452922
$\ln Y_i$	0.765545**	0.765545**	0.8337605*
$\ln Y_j$	-0.334598	-0.334598	-0.0081489
<i>lnDistancia</i>	-0.654345***	omitido	-0.2585187**
<i>lenguaje</i>	-0.754123*	omitido	-1.095389*
<i>frontera</i>	Omitido	omitido	Omitido
<i>TLC_MUNDO</i>	0.765443**	0.765443**	0.298801*
<i>Crisis</i>	0.01654	0.01654	0.0393946
<i>TC</i>	-0.423235**	-0.423235**	-0.316804*
<i>imp</i>	0.223143***	0.223143***	0.0994095
<i>MNA</i>	-0.002347	-0.002347	0.0016928
<i>intra</i>	-0.3448***	omitido	-0.5372036*
<i>GA</i>	0.4985844	0.4985844	0.3455845

Fuente: elaboración propia

En este caso, se obtiene que el lenguaje reduce el comercio entre ambos países en un 66%, los acuerdos de libre comercio del Perú con regiones como Estados Unidos, China y Mercosur tienen un impacto positivo de 34.82% sobre las exportaciones. Sin embargo, los tres resultados siguientes contradicen la teoría económica utilizada en este modelo. En primer lugar, la Crisis Financiera Global tuvo un impacto positivo del 4% sobre las importaciones. Además, el impacto de la variable *imp* que representa la importación de productos de otros países que no pertenezcan a la Comunidad Económica Europea también tiene un impacto positivo sobre las importaciones. Esto quiere decir que después del acuerdo de libre comercio entre Perú y la Unión Europea, se importó un 10% más de bienes provenientes de países que no pertenecen a dicha región. Finalmente, el comercio entre el Perú y la Unión Europea, capturado por el

estimador de *intra* se redujo en un 41.56%. Una explicación plausible para estos resultados consiste en el hecho de que este acuerdo económico ha beneficiado más al Perú en términos de productos exportados. Esto, porque productos que provienen desde la Unión Europea no son atractivos para el consumidor e inversionista del Perú: China y Estados Unidos tienen una gran ventaja en este aspecto en lo que respecta a precios y producción de dichos bienes.

Tabla 4: Tabla de los efectos de las variables dicotómicas (PPML: importaciones)

<i>lenguaje</i>	<i>TLC_MUNDO</i>	<i>Crisis</i>	<i>imp</i>	<i>intra</i>
-66.55	34.82	4.01	10.45	-41.56

Fuente: elaboración propia



## 7. CONCLUSIONES

En el presente trabajo de investigación se ha logrado identificar qué variables han tenido un impacto sobre la variación de los flujos comerciales. Esto, en su mayor nivel de agregación. Los resultados no se han alineado en su totalidad con la teoría subyacente tras el modelo utilizado para estos fines. La siguiente fase de esta investigación consistirá en examinar si estos efectos persisten en distintos niveles de agregación de los productos comercializados. Esto es, por capítulos (nivel de desagregación de 2 dígitos), por partida (nivel de desagregación de 4 dígitos) y por subpartida (nivel de desagregación de 6 dígitos).

Este análisis permitirá establecer qué productos y tipo de productos han variado como resultado de los efectos del tratado de libre comercio. Para este propósito, la metodología utilizada será la misma que fue empleada en el mayor nivel de agregación. De este modo se podrá realizar un comparativo entre los diferentes niveles de agregación de producto para examinar con más detalle el efecto de creación o desviación del comercio en los flujos comerciales concerniente al Perú.

## 8. BIBLIOGRAFÍA

- Anderson, James (1979). A Theoretical foundation for the Gravity Equation. *American Economic Review*, 69 (1), pp. 106-116.
- Anderson, James y Eric Van Wincoop (2003). Gravity with gravitas: A solution to the border puzzle. *Economic Review* (n. 93). No. 1, pp. 170-192.
- Arrieta, Gabriel (2018). Un Análisis Gravitacional de la Creación y Desviación Comercial en el marco del Tratado de Libre Comercio entre Perú-Estados Unidos (Tesis de pregrado). Pontificia Universidad Católica del Perú, Perú.
- Balassa, Bela (1978). Exports and economic growth: Further evidence. *World Bank Reprint Series*, No. 68., pp. 17-40.
- Banco Central de Reserva del Perú (BCRP) (2020). Estadísticas. Tomado de: <https://estadisticas.bcrp.gob.pe/estadisticas/series/anuales/resultados/PM04933AA/html>.
- Bermeo-Velasquez, Martiza y Jinhwan OH (2016). Patterns And Potentials of Peru's International Trade: A Gravity Approach. *Regional and Sectoral Economic Studies*. Vol. 16-2, pp. 41-51.
- Ganelli, Giovanni and Juha Tervala (2015). Value of WTO Trade Agreements in a New Keynesian Model. *IMF Working Paper*.
- Isard, Walter (1954). Location Theory and Trade Theory: Short-Run Analysis. *The Quarterly Journal of Economics*. Vol. 68, pp. 305-320.
- Tinbergen, J. (1962). Shaping the World Economy: Suggestions for an International Economic Policy. *The Twentieth Century Fund*. New York.
- Kwentua, Gregory Emeka (2006). Trade creation and trade diversion effects in the EU-South Africa Free Trade Agreement. LSU Master's Theses. 557. Tomado de: [https://digitalcommons.lsu.edu/gradschool\\_theses/557](https://digitalcommons.lsu.edu/gradschool_theses/557)
- Mesías, Juan. (2018). La diversificación de las exportaciones product del TLC entre Perú y Chile: Un análisis de los márgenes intensivo y extensivo. (Tesis de pregrado). Pontificia Universidad Católica del Perú, Perú.
- Ministerio de Comercio Exterior y Turismo (Mincetur) (2020). Acuerdos comerciales. Tomado de: [http://www.acuerdoscomerciales.gob.pe/index.php?option=com\\_content&view=category&layout=blog&id=36&Itemid=27](http://www.acuerdoscomerciales.gob.pe/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=36&Itemid=27).

Santos Silva, Joao y Silvana Tenreyro (2006). The Log of Gravity. *The Review of Economics and Statistics*. 88 (4), pp. 641–658.

Shinyekwa, Isaac y Lawrence Othieno (2013). Trade creation and diversion effects of the East African Community Regional Trade Agreement: A gravity model analysis. *Economic Policy Research Centre (EPRC)*. Research Series No. 112. Kampala.

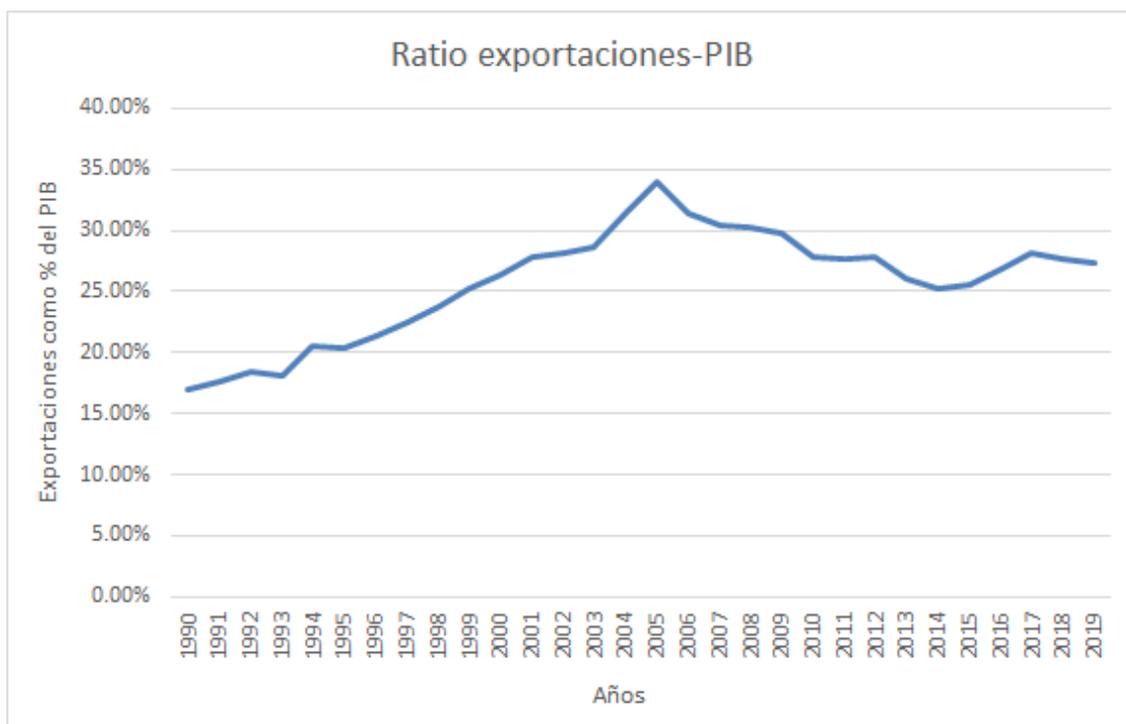
Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria (SUNAT) (2020). Estadísticas y estudios. Tomado de: <http://www.sunat.gob.pe/estadisticasestudios>.

Xu Wang y Ryan P. Badman (2016). A Multifaceted Panel Data Gravity Model Analysis of Peru's Foreign Trade. *Turkish Economic Review, KSP Journals*, vol. 3 (4), pp. 562-577.



## 9. ANEXOS

ANEXO 1: Gráfico de exportaciones como porcentaje del PIB



Fuente: elaboración propia