



UNIVERSIDAD PERUANA DE CIENCIAS APLICADAS

FACULTAD DE ECONOMÍA

PROGRAMA ACADÉMICO DE ECONOMÍA Y FINANZAS

Impacto del índice de la conectividad portuaria (PLSCI) en las exportaciones no tradicionales en el puerto del Callao

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Para optar el grado de bachiller en Economía y Finanzas

AUTOR(ES)

Santillan Ventura, Jolisabet

0009-0005-7217-3570

ASESOR(ES)

Villacorta Devoto, Luis Alejandro

0000-0002-9449-1802

Lima, 22 de julio de 2024

DEDICATORIA

*Dedicado a mi abuelito, estoy segura de que me cuida, acompaña y protege desde el lugar
donde se encuentra.*

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, agradezco a Dios por el apoyo espiritual que recibí de su parte durante todo este tiempo lejos de casa. Agradezco a mis padres y hermana por su amor incondicional, confianza, motivación y ayuda para esquivar cada obstáculo a lo largo de mi carrera. Además, por enseñarme sobre la constancia y la dedicación en las cosas que realizo y proyecto. Asimismo, agradezco a mi asesor de tesis por su tiempo y paciencia para poder sacar adelante mi trabajo, Asimismo, estoy contenta y agradecida con todas las personas que contribuyeron en mi formación académica.

También, quiero agradecer a mis amigos y compañeros de la carrera por su solidaridad en todos los momentos que lo necesitaba, la universidad me regaló personas que guardaré siempre en mi corazón.

A todos ustedes, ¡muchas gracias!

RESUMEN

El presente trabajo evalúa el impacto del índice de conectividad portuaria (PLSCI) en el puerto del Callao en las exportaciones no tradicionales, tomando en cuenta sus productos principales (aguacate, arándanos, uvas, cacao, café, uvas) los cuales fueron seleccionados por la alta representatividad en las exportaciones mencionadas y en el PBI nacional. Se estima mediante datos panel, con una muestra de 12 países, tomando variables tales como: PBI local y del país extranjero, tipo de cambio, conectividad portuaria y las exportaciones, se elabora un análisis mediante efectos fijos y aleatorios, por consiguiente, se concluye que mayor índice de conectividad, significa mayor competitividad comercial y mayor nivel de exportaciones no tradicionales.

Palabras clave: Conectividad portuaria; exportaciones no tradicionales; datos panel.

Impact of the port connectivity index (PLSCI) on traditional exports in the Port of Callao

ABSTRACT

The present work evaluates the port connectivity index (PLSCI) in the port of Callao, taking into account traditional exports and their main products (avocado, blueberries, grapes, cocoa, coffee, grapes) which were selected for the high percentage of cooperation to GDP. It is estimated using panel data, with a sample of 12 countries, taking variables such as: local and foreign GDP, exchange rate, port connectivity and exports, an analysis is carried out using fixed and random effects, therefore, it is concluded that a higher connectivity index, greater commercial competitiveness and exports.

Keyword: Port connectivity; non-traditional exports; panel data.

u201920469_Santillan Ventura, Jolisabet_Impacto del índice de la conectividad portuaria (PLSCI) en las exportaciones no tradicionales en el puerto del Callao

INFORME DE ORIGINALIDAD

5%	4%	2%	1%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	agraria.pe Fuente de Internet	1%
2	upc.aws.openrepository.com Fuente de Internet	1%
3	www.revistas.una.ac.cr Fuente de Internet	<1%
4	repositorioacademico.upc.edu.pe Fuente de Internet	<1%
5	cybertesis.unmsm.edu.pe Fuente de Internet	<1%
6	repositorio.unac.edu.pe Fuente de Internet	<1%
7	www.lacamara.pe Fuente de Internet	<1%
8	hdl.handle.net Fuente de Internet	<1%

TABLA DE CONTENIDOS

AGRADECIMIENTOS	III
RESUMEN	IV
ABSTRACT	V
TABLA DE CONTENIDOS	VI
ÍNDICE DE TABLAS	VII
ÍNDICE DE FIGURAS	VIII
1. INTRODUCCIÓN	1
2. MARCO TEÓRICO	4
2.1. Definición de facilitación comercial.....	4
2.2. Modelo Teórico	7
2.3. Estudios Previos	9
3. APROXIMACIÓN METODOLÓGICA	11
3.1. Datos y Variables.....	11
3.2. Hechos Estilizados.....	11
3.3. Estrategia metodológica	12
4. ANÁLISIS DE RESULTADOS	14
5. CONCLUSIONES	16
REFERENCIAS	17
ANEXOS	21

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Regresión Pooled.....	14
Tabla 2 Estimación con Efectos Fijos	14
Tabla 3 Estimación con Efectos Aleatorios.....	14

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Exportación desde el año 1999-2022	12
---	----

1. INTRODUCCIÓN

Desde las últimas dos décadas, nuestro país ha sido patente eficiente en la exportación de recursos naturales a nivel de diversas economías mundiales. En un informe realizado por la Comisión de Promoción del Perú para la Exportación y el Turismo a inicios del año 2023, menciona que, el país experimentó un crecimiento del 11%, pudiendo alcanzar un máximo de USD 63,193 millones en el último año, esto es debido a que, el país posee recursos eficientes en exportación, se resaltan los productos no tradicionales comercializados a diversos países, los cuales han experimentado variación en los últimos años, mantuvieron una tendencia fluctuante, pero con tendencia alcista (ComexPerú, 2023a). Según el último informe de Sierra y Selva Exportadora (2023), entidad vinculada al Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego (MIDAGRI), el aguacate es uno de los productos que provee mayores ingresos al país. Además, en el último bimestre de este año, el Perú se consagró como el segundo mayor exportador de fruta en el mundo, llegando a más de 13 mercados. Otros productos que destacan y aportan un mayor crecimiento económico y comercial en el país son la uva, el cacao, el café y los arándanos. En enero de 2024, las exportaciones de uva, arándanos y café representaron el 57.5% del total de las agroexportaciones peruanas, sumando un valor de US\$ 610 millones. Las exportaciones de uvas frescas alcanzaron los US\$ 316 millones, a pesar de una disminución del volumen exportado de -17.5%. Por su parte, las exportaciones de arándanos iniciaron el 2024 con un valor de US\$ 211 millones y un crecimiento de +183%. El café en grano verde también tuvo un buen desempeño, con un valor exportado de US\$ 82.9 millones y un aumento del volumen de +90% (Redacción Agraria.pe, 2024). Por otro lado, según estadísticas de la Organización de la agricultura y Alimentación (FAOSFAT) en los últimos 17 años la producción de uva en el país tuvo un incremento del 16.8%, es decir un crecimiento anual del 0.9%, respecto a exportación, en el año 2022 Perú cerró como el primer exportador mundial en este producto con un volumen de 555.000 toneladas. El cacao en Perú ha experimentado un crecimiento significativo en producción y exportación, consolidando al país como uno de los principales productores de cacao fino y de aroma a nivel mundial. Este crecimiento se ha atribuido a políticas de promoción, inversiones en tecnología y capacitación, así como al apoyo a los pequeños agricultores. Además, el énfasis en el cultivo de cacao orgánico y de comercio justo ha permitido a los productores peruanos acceder a segmentos de mercado premium (Gonzales, 2023).

El café representa el principal producto agrícola en el país, generando el 25% de divisas del sector agropecuario y 50 millones de jornales en el comercio y producción de este. Finalmente, los arándanos, que de ser un producto comercializado solo en el mercado local, en el 2022 cerró con un récord histórico de 287.807 toneladas por un valor de 1.400 millones de dólares en comercio exterior. Es importante señalar que las exportaciones no tradicionales son las que poseen mayor valor agregado; por tanto generan mayor empleo y, finalmente, crecimiento económico (ComexPerú, 2023b). Ante ello, es relevante centrar la atención en los factores que intervienen en la alteración o mejoramiento del mercado agroexportador para poder continuar con un crecimiento sostenible.

Continuando, los resultados alentadores de exportación son debido a que, existe una participación en diversas alianzas comerciales con diversas economías de potencia mundial enfocadas en el consumo de productos nacionales y en la efectividad del proceso comercial entre ambas. Para poder evaluar la eficiencia del comercio exterior entre países, es necesario que un país evalúe la eficiencia que posee el puerto encargado del intercambio, esto es referido a la facilitación comercial que existe entre ambos países, la cual atribuye a la eficiencia del proceso de trámites, logística y administración en las aduanas y los puertos. En términos amplios es referente a los entornos normativos y optimizados, en otras palabras, el cumplimiento en su totalidad de las normas internacionales (Woo & Wilson, 2000). A lo largo de los años ha sido un tema de debate y discusión política dentro de cada país, con los foros y las agencias negociantes. Para poder mejorar la facilitación comercial es necesario poder centrarnos en sus componentes; la eficiencia portuaria, característica principal para la evaluación de los puertos y la efectividad que poseen con respecto al crecimiento del comercio en la actualidad, debido que toma un porcentaje del 80% a nivel mundial (Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo [UNCTAD], 2023). En el territorio nacional se encuentra como representante mayor el puerto del Callao, el cual es centro clave para la industria del comercio y logística en el país, según la ONU Comercio y desarrollo (s.f.) este es uno de los puertos con mayor conexión a nivel regional, esta estratégicamente ubicado para las rutas marítimas NORTE- SUR, lo cual significaría un importante nexo de transbordo para las otros puertos del continente, sin embargo, hay escenarios donde posee congestión y capacidad limitado, la infraestructura es deficiente y problemas de seguridad. Por ello, mediante este trabajo, se investigará sobre la eficiencia Portuaria referente a su indicador la conectividad portuaria en el Puerto del Callao, pues

mayor índice de conectividad portuaria en un país, mayor competitividad en el comercio internacional. La estimación se realizará mediante el uso del modelo de Datos Panel, efectos fijos y aleatorios para poder ver que variables construidas en las siguientes paginas tiene mayor significancia y se tomarán los años 2014-2022 respectivamente.

El planteamiento de la pregunta de investigación se centra en explorar el efecto del índice de conectividad portuaria en las exportaciones de productos no tradicionales a través del puerto del Callao: ¿Cuál es el efecto que tiene el índice de conectividad Portuaria (PLSCI) en las exportaciones de los principales productos no tradicionales exportados mediante el puerto del Callao? La hipótesis propuesta sugiere que este índice presenta efecto positivo en las exportaciones de estos productos. El objetivo general del estudio es determinar el impacto exacto del índice de conectividad portuaria en las exportaciones de los principales productos no tradicionales desde el puerto del Callao. Para lograrlo, se han establecido objetivos específicos que incluyen analizar la evolución histórica del índice de conectividad portuaria en años recientes.

El presente estudio se enfoca en investigar el impacto del índice de conectividad portuaria en las exportaciones de productos no tradicionales a través del puerto del Callao. La pregunta de investigación plantea indagar específicamente sobre cómo este índice influye en las exportaciones de estos productos. Se parte de la hipótesis de que existe una relación positiva entre el índice de conectividad portuaria y el volumen de exportaciones de productos no tradicionales. El objetivo general de la tesis es determinar de manera precisa y cuantitativa el efecto de la conectividad portuaria en las exportaciones de los principales productos no tradicionales desde el puerto del Callao. Para lograr este propósito, se han definido objetivos específicos que incluyen analizar la evolución temporal del índice de conectividad portuaria en los últimos años, así como examinar detalladamente los patrones de exportación de los productos no tradicionales clave. Este estudio se fundamenta en la recopilación de datos estadísticos relevantes y en el análisis riguroso de las relaciones causales entre la conectividad portuaria y las exportaciones, contribuyendo así al conocimiento en el campo de la economía y el comercio internacional.

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Definición de facilitación comercial

Según la Organización Mundial del Comercio (OMC, s.f.), la facilitación del comercio se ha ampliado en los últimos años para incluir no solo la eficiencia en los puertos y aduanas, sino también las regulaciones y la infraestructura necesarias dentro de los países para el comercio electrónico y los aspectos tecnológicos. En resumen, facilitar el comercio ahora implica mejorar los procesos en las fronteras y crear un entorno nacional que fomente transacciones comerciales transparentes, profesionales y conformes con normas internacionales.

- Eficiencia portuaria

En los últimos años, la eficiencia de los puertos en Perú ha sido un tema central de discusión. A pesar de los esfuerzos realizados para mejorar la infraestructura portuaria, algunos expertos expresan preocupación de que los avances en este ámbito podrían no ser suficientes para mantener la competitividad frente a otros países, como Chile, que han implementado reformas más dinámicas en sus puertos. El índice de competitividad en viajes y turismo sitúa a Perú en el puesto 109 de 136 economías en cuanto a infraestructura terrestre y portuaria. Esto sugiere que hay margen para mejorar la eficiencia en este aspecto. Un análisis de la eficiencia técnica de las terminales portuarias en Perú y Chile revela que las reformas en el sector portuario chileno han sido más rápidas y flexibles, permitiendo a Chile adaptarse de manera más eficiente a los cambios en el sector (Alcazar & Lovaton, 2003).

- Definición de puerto

En términos de comercio un puerto es la conexión vía marítima de un país con el exterior, son lugares donde se revisan las mercancías que entran y salen del país. Los países controlan lo que entra y sale para proteger su economía, poniendo barreras como impuestos o regulaciones. Los puertos son lugares físicos con infraestructuras que permiten que los barcos se detengan y descarguen o carguen mercancías. Asimismo, los puertos son lugares donde los barcos pueden atracar y cargar o descargar mercancías. Algunos de estos barcos son muy grandes, llegando a medir hasta 350 metros de largo desde el frente hasta la parte trasera. Es como una puerta de entrada y salida para un país en el comercio mundial (Legiscomex, s.f.).

- Importancia de los puertos.

Los puertos son fundamentales para un país porque son el punto principal por donde pasa la mayor parte del comercio nacional e internacional. Según Bobadilla y Venegas (2018), el 90% de las mercancías intercambiadas en el comercio mundial dependen del transporte marítimo, y este no podría operar sin la infraestructura portuaria adecuada. Es decir, los puertos son esenciales para mantener el flujo de bienes y productos a nivel global.

Los puertos son fundamentales para el transporte de larga distancia, ya que el transporte aéreo o terrestre resulta costoso en comparación. Solo en casos de mercancías de alto valor se considera el transporte aéreo como alternativa, mientras que el terrestre suele ser complementario (Bobadilla & Venegas, 2018). Por lo tanto, la eficiencia de los puertos es crucial para la competitividad de un país, ya que la ineficiencia aumentaría los costos de exportación e importación, afectando el crecimiento económico. Al elegir un puerto, los empresarios consideran no solo los costos, sino también los tiempos de espera, que influyen en los costos generalizados de la cadena logística portuaria.

- Conectividad portuaria
 - Índice de conectividad portuaria

El índice de conectividad portuaria (PLSCI) muestra el nivel de acceso que posee un país referente a las redes de transporte. Se mide a través de las conexiones marítimas que presenta. Por tanto, es considerada como una herramienta básica para poder evaluar y conocer los rangos de facilitación comercial y los puntos de evaluación disponibles de inclusión que posee un país. Esto, ayuda a que se pueda evaluar los niveles de integración del país con respecto a las redes de comercio marítimo regular internacional, es decir determina el nivel de conexión del país con el mundo a través de las rutas marítimas que unen al país. Este índice es elaborado desde el 2004 por la ONU Comercio y desarrollo (UNCTD, 2024), teniendo en cuenta los datos de 138 países y el comercio de 9.453 pares de países. Es calculado mediante factores referidos al número de puertos, el volumen de carga, la calidad de las instalaciones del puerto y la facilidad a los servicios portuarios. Asimismo, el PLSCI es utilizado para medir la competitividad de un país y su capacidad de para poder atraer inversión extranjera mediante el comercio internacional. En nuestro país, según informe la cámara de comercio exterior (ComexPerú, 2022) menciona que h reflejado un

aumento constante en los últimos años, lo cual evidentemente demuestra que mejoras en la infraestructura y la capacidad de manejos en volúmenes altos de carga, sin embargo, aún quedan desafíos como mejorar la eficiencia y competitividad en la mayoría de los puertos peruanos, comparado a los otros países vecinos.

- Medición de la conectividad portuaria

Según el índice de conectividad de líneas marítimas de contenedores (PLSCI) de la conferencia de las naciones unidas sobre comercio y desarrollo (UNCTAD, 2023), la conectividad portuaria se mide a través de cinco variables: 1) el número de buques que brindan servicios directos y arriban a los puertos de cada país; 2) la capacidad total de carga medida en TEUS para cada buque operativo en cada país; 3) el tamaño total del buque operativo en el puerto de los países; 4) la cantidad de servicios semanales regulares que oferta cada país; y 5) la cantidad de empresas que ofertan los servicios en cada puerto del país.

Adicionalmente, la Fundación Valenciaport (2022) está incluyendo dos nuevas variables en sus estudios: la frecuencia de los servicios marítimos y la cantidad de puertos de destino.

El PLSCI se basa en variables de orden absoluto, como el número de buques, la capacidad total de transporte y el tamaño límite de los buques que hacen escala en cada puerto, y variables de orden relativo, como la modalidad y centralidad medidas por los servicios regulares que usa cada puerto y el número de empresas participantes en el mercado (UNCTAD, 2023).

Una alta conectividad contribuye a reducir los costos, lograr mejor acceso a servicios de transporte y cooperar a un mejor posicionamiento respecto a la conectividad del país y los puertos. El índice se calcula dividiendo cada variable por el valor máximo de estas variables, promediando los cinco componentes de cada país, y luego dividiendo el promedio por el máximo promedio del año inicial y base, multiplicado por 100. El índice fluctúa entre 0 y 100, siendo 100 el valor que indica mayor conectividad (UNCTAD, 2023).

Finalmente, el PLSCI define la frecuencia y regularidad como nivel de competencia en los servicios ofertados, combinando factores importantes para la competitividad del comercio (medida de accesibilidad) que está conformada por una red de zonas y conexiones sujetas a un espacio estructural (Fundación Valenciaport, 2022).

2.2. Modelo Teórico

- Modelo Gravitacional

El modelo de gravedad, en el ámbito económico, se utiliza para analizar cómo el comercio exterior entre dos países se ve afectado por diversos factores. Este modelo toma su nombre de la ley de la gravedad formulada por Isaac Newton, el cual plantea que, la fuerza de atracción entre dos objetos es mayor cuando sus masas son mayores y tiene a presentar disminución con el aumento de distancia entre ambos (Sánchez, 2023). En el caso del comercio entre dos países, podemos decir que, manteniendo todo lo demás constante, la cantidad de comercio es mayor cuando los productos internos brutos (PIB) de ambos países son más grandes y disminuye a medida que la distancia entre los dos países aumenta. El modelo de gravedad es una herramienta utilizada frecuentemente para poder explicar cómo fluyen los intercambios de comercio entre países. En sus inicios fue conocido más por sus resultados prácticos que por su fundamento teórico, pero a lo largo de los años se sigue haciendo uso de su metodología por su relación natural con la geografía y el comercio. Este modelo tiene origen por los años 60, tiene como fundamento que la cantidad de comercio entre dos países está influenciada por el tamaño económico (PIB) y la distancia geográfica de los mismos (Tinbergen, 1962, como se cita en Yaselga & Aguirre, 2018). A su vez, en el transcurso de los años, surgieron diversas investigaciones, que además de estudiar la distancia y tamaño económico, otros factores tienen influencia en el comercio bilateral, ingreso per cápita, población, acuerdos comerciales entre regiones, similitud en etnia o idioma.

En años pasados, diversos estudios buscaron mejorar el modelo gravitacional al considerar elementos estructurales que se adicionan para que puedan reflejar la realidad de la economía de cada país. Estos se centran en la variedad de productos comercializados respecto a la calidad y precio, así como las diferencias de precios relacionados al costo de transporte y frontera. Anderson (1979) desarrolló el Modelo de Gravedad con Preferencias de Elasticidad Constante de Sustitución (CES), el cual se enmarca dentro de un contexto de equilibrio general, incorporando las preferencias de los consumidores por productos que varían según su región de origen. Anderson y Wincoop (2001) ampliaron el modelo al incluir costos fronterizos como incremento en los precios de la exportación. Continuando en el mismo año, Balistreri y Hillberry agregaron al modelo de Anderson la descomposición de los costos de

transporte y frontera, distinguiendo entre los índices de precios de los consumidores y los productores para comprender mejor cómo estos costos afectan los flujos comerciales. Finalmente, Otsuki et al. (2001a, 2001b) desarrollaron un enfoque que controla las diferencias en los precios y los factores no observables específicos de los países exportadores. Esto se logra mediante la inclusión de efectos fijos para los países exportadores, lo que permite una mayor precisión en la modelización del comercio, especialmente en países en desarrollo donde los datos de precios pueden ser menos confiables (Modelo de Gravedad con Efectos fijos para países exportadores).

En nuestro estudio, utilizamos el modelo gravitatorio para entender cómo los flujos comerciales entre países están relacionados con variables clave como el Producto Nacional Bruto (PNB) y la distancia geográfica entre esos países. Este modelo considera el logaritmo de los flujos comerciales en términos reales y lo relaciona con el PNB de los países involucrados, la distancia geográfica entre ellos y otras variables que puedan explicar las diferencias en el comercio. En particular, nuestro modelo se basa en una especificación que incluye efectos fijos específicos para los países exportadores, lo que permite un análisis más detallado de cómo estos países influyen en los flujos comerciales. Además de las variables estándar del modelo gravitatorio, incorporamos diversos indicadores relacionados con la facilitación del comercio para enriquecer nuestro análisis.

- Modelo Gravitacional del Comercio

$$T_{ij} = A * \frac{Y_i Y_j}{D_{ij}}$$

T_{ij} : Flujo del comercio

$$T_{ij} = A * \frac{Y_i Y_j}{D_{ij}}$$

$Y_i Y_j$: *PBi* de cada país

D_{ij} : Distancia entre ambos países

A^* : constante de proporcionalidad

2.3. Estudios Previos

En el estudio de Salgado y Cea (2012a), se establece que la conectividad externa de un puerto es un determinante clave para su competitividad en el comercio. A medida que aumenta la conectividad portuaria externa, se mejora la facilitación comercial del intercambio de mercancías, lo que a su vez optimiza la eficiencia logística y atrae un mayor tráfico de carga, generando un impacto positivo en el desarrollo económico. Asimismo, la conectividad en el transporte se refiere a la disponibilidad de servicios de transporte que son tanto frecuentes como regulares, así como al grado de competencia entre los proveedores de estos servicios. Estos elementos son cruciales para la competitividad del comercio, ya que una conectividad efectiva facilita un intercambio más ágil de mercancías y optimiza la logística en general, incluyendo los puertos. Por consiguiente, estos aspectos están relacionados con el modelo gravitacional debido a que predice la intensidad de las relaciones entre países referente a su tamaño y distancia que los separa.

Según Feenstra et al. (2001), la ecuación de gravedad permite diferenciar los valores de los parámetros en las pruebas empíricas, según las distintas condiciones y supuestos del modelo teórico. En un modelo de competencia monopolística y libre entrada, se espera que la elasticidad de las exportaciones con respecto al ingreso propio sea mayor que la elasticidad tomando como referencia al ingreso del importador. Por el contrario, en un modelo de dumping recíproco y entrada restringida, se espera un resultado opuesto.

El uso del modelo gravitacional tiene como fin el máximo entendimiento del proceso del comercio internacional, también, al comparar y estudiar las diferencias en los valores de los parámetros clave pronosticados por distintas teorías, podemos llegar a entender mejor los procesos que impulsan los intercambios comerciales entre países (Salgado & Cea, 2012a). Esto nos permite no solo diferenciar entre diferentes modelos teóricos, sino también verificar en la práctica las predicciones que hacen estos modelos sobre el comercio internacional. En resumen, este enfoque nos ayuda a mejorar nuestra comprensión de qué factores afectan el comercio entre países y cómo formular políticas comerciales más efectivas (Salgado & Cea, 2012a).

En el estudio realizado en Colombia, López y Moscoso (2005) la eficiencia portuaria en Colombia es decisiva referente en el contexto latinoamericano, debido a que influye directamente en la competitividad de los exportadores, referente al modelo gravitacional de

la investigación, la eficiencia en los puertos es considerada como una variable explicativa que tienen influencia en los flujos comerciales entre países, por tanto, un aumento en la eficiencia reduce los costos de transporte, por ende mejor la productividad del país en un mercado internacional. Por otro lado los costos de transacción, que están incluidos en los trámites de exportación, eficiencia portuaria, entorno aduanero y las regulaciones, son elementos claves para tener repercusión en el comercio mundial, de acuerdo a los costos, estos afectaron la posición del país y sus negociaciones, asimismo, se menciona en el documento, que para mejorar la eficiencia y reducir tiempos de exportación e importación en los países latinoamericanos debería ser prioridad implementar las medidas que optimicen la infraestructura portuaria, se simplifique los trámites aduaneros y regulatorios, que tendría como finalidad simplificar los trámites aduaneros, regulatorios, trayendo como resultado la facilitación del comercio. Finalizando, el modelo gravitacional proporciona una herramienta analítica para evaluar el impacto de las medidas antes mencionadas y cómo influye en los flujos comerciales y la eficiencia en el comercio internacional.

En el estudio de Chang Rojas (2011), se demuestra que la conectividad portuaria externa de un puerto es un elemento primordial para certificar la competitividad y atractivo comercial. Se confirma que, a mayor conectividad externa en el intercambio de mercancías, se mejora la logística y se atrae más tráfico de carga, lo que resulta en un mayor crecimiento económico del país. Además, el acceso a servicios de transporte regulares y frecuentes, junto al nivel de competencia en la oferta de servicios, son componentes cruciales para la competitividad del comercio, por consiguiente, de los puertos. Todos estos elementos están relacionados con la teoría del modelo gravitacional. que evalúa la intensidad de las relaciones entre países en función a su lugar, tamaño y la distancia que existe entre ambos. La relación con la conectividad portuaria es que el modelo puede ser utilizado para predecir y analizar los flujos de carga en ambos puertos por su función, tamaño y ubicación.

3. APROXIMACIÓN METODOLÓGICA

En el marco de esta investigación, se identifican dos variables principales: la variable dependiente y la variable independiente. La variable dependiente se define como las exportaciones de los principales productos a través del puerto del Callao. Esta variable refleja el volumen y el valor de los productos no tradicionales exportados desde este puerto específico. Por otro lado, la variable independiente es el índice de conectividad portuaria, que se utiliza para medir y evaluar el nivel de eficiencia y conectividad del puerto del Callao con respecto a sus capacidades de manejo de carga, infraestructura logística y facilidad de acceso. Esta variable independiente se considera crucial ya que se espera que tenga un impacto directo en las exportaciones de los productos no tradicionales, reflejando la influencia de la infraestructura portuaria en la competitividad y capacidad exportadora del puerto del Callao en el contexto global.

3.1. Datos y Variables

La base de datos a usar se recolectó desde la compañía de inteligencia del comercio Veritrade, donde se recolectó los datos de los productos exportados (aguacate, cacao, uvas, arándanos y café) tomando los años 2014 al 2022, desde el puerto del Callao hacia 12 economías del mundo: Australia, Canadá, China, Corea, España, Estados Unidos, Japón, México, Países Bajos, Rusia, Singapur y Tailandia. Y a su vez, datos del Fondo Monetario Internacional (FMI).

Para poder estimar el modelo econométrico, se usan los datos recolectados de ambas fuentes para poder construir los indicadores: PBI país receptor, del país exportador, exportaciones, índice de conectividad portuaria y el tipo de cambio.

3.2. Hechos Estilizados

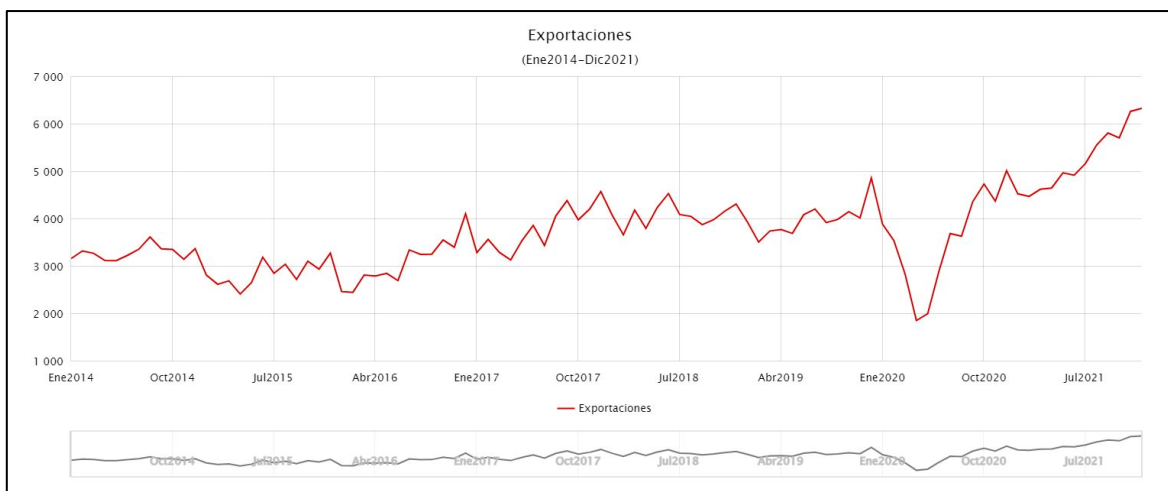
- La conectividad Portuaria en el Perú

El sistema portuario del país se constituye por 87 puertos tanto públicos y privados, en los cuales uno de los más representativos es el puerto del Callao con el puesto 80 a nivel mundial y con un índice de 40.43 a nivel portuario. Asimismo, los resultados referentes a años anteriores, con respecto al sector, es que ha crecido un 57% desde los últimos 10 años (España Exportación e Inversiones [ICEX], 2022). Para poder evaluar la conectividad

portuaria, se tiene que tomar en cuenta las exportaciones del país, los productos exportados y como han ido evolucionando a través de los años, en la siguiente tabla se muestran las exportaciones desde el año 1999 hasta el año 2022:

Figura 1

Exportación desde el año 1999-2022



Nota. De “Exportaciones e importaciones (494 series)”, por Banco Central de Reserva del Perú (BCRP), 2024 (<https://estadisticas.bcrp.gob.pe/estadisticas/series/mensuales/exportaciones-e-importaciones>)

Por otro lado, se evalúa la tendencia a través de los años de la variable de estudio, en esta investigación se toman como objeto de estudio 5 componentes de las exportaciones no tradicionales, el aguacate, el café, los arándanos, el cacao y las uvas. En los gráficos de Anexos se muestra la variación de la exportación de productos desde el puerto del Callao hacia las diversas economías, se evidencia que en países como Australia el cacao tiene mayor volumen en toneladas, y mercado como el de China las uvas son el producto con mayor frecuencia, asimismo, se observa, que los demás productos elegidos, tienden a tener un tendencia bajista, sin embargo, aun con la exportación en cantidades menores a comparación de la Uva, son productos con un peso significativo en la competitividad comercial, y por ende el desarrollo económico. Los gráficos muestran a las exportaciones no tradicionales, segmentada en productos y años para poder ser analizada y continuamente modelada por la metodología a usar.

3.3. Estrategia metodológica

- Modelo Econométrico

En el presente trabajo será evaluado mediante Modelo de Datos Panel, usando efectos fijos y aleatorios. Para el análisis de la conectividad portuaria, es prioridad comprender y controlar diversos factores que impactan en el rendimiento de los puertos. Los efectos fijos toman características específicas de cada puerto que son constantes a lo largo del tiempo, referido a su ubicación geográfica, infraestructura y políticas portuarias implementadas por el país. Al incluir efectos fijos en el modelo se podrá evidenciar las diferencias de los puertos que pueden tener alguna consecuencia en la conectividad de manera sistemática.

$$y_{it} = \alpha_i + \beta_1 X_{it1} + \beta_2 X_{it2} + \dots + \beta_k X_{itk} + u_{it}$$

Donde, y_{it} es la variable dependiente, es representada por la conectividad portuaria para la unidad i adjudicada al tiempo t , α_i son los efectos fijos específicos de cada unidad, $X_{it1}, X_{it2}, \dots, X_{itk}$ son las variables características del puerto para la unidad i referente al tiempo t y u_i representa el término de error.

Continuando, los efectos aleatorios son los que permitirán capturar la variabilidad que no se observa en el nivel portuario y que se mide de manera exacta con los datos tales como, la gestión interna, las condiciones económicas locales y cambios imprevistos en la demanda. Cuando se agrega efectos aleatorios, estamos preparados para abordar la heterogeneidad no observada y evitar sesgos en nuestras estimaciones.

$$y_{it} = \alpha_i + \beta_1 X_{it1} + \beta_2 X_{it2} + \dots + \beta_k X_{itk} + v_{it}$$

Donde v_{it} , representa el término de error específico para cada unidad en el tiempo.

Finalizando, para poder estimar el modelo gravitacional, Shepherd (2013) recomienda el uso de datos panel, por ello, esta investigación usa este proceso metodológico. Asimismo, Labra y Torrecillas (2014) mencionan que el uso de datos panel es una de las metodologías más usadas en los estudios económicos debido a que permite trabajar de manera junta los periodos de tiempos y efecto individuales, al mismo tiempo también trata el problema de endogeneidad con datos de panel dinámicos. Finalmente, Baltagi et al. (2014), detallan que estudios que usan el modelo gravitacional están usando datos panel con efectos fijos y aleatorios tal como el trabajo mismo, debido que se estima los modelos dinámicos diferenciables.

4. ANÁLISIS DE RESULTADOS

Mediante la investigación y para poder concluir los resultados, se desarrolló la regresión Pooled OLS, estimación con efectos fijos y aleatorios.

Tabla 1

Regresión Pooled

Logexports	coef	Std.Error
logplsci	15.26876	4.197681
loggdp_f	0.09473138	0.1530891
loggdp_p	-5.17435	2.252122
tc	2.499899	0.02548867
_cons	2.425294	19.03654

Nota. Información del 12 de marzo del 2023. Adaptado de “Evolución de facilitación comercial desde el puerto del Callao a 12 economías 2014- 2022”, por Veritrade, 2023 (<https://www.veritrade.com/es/>)

Tabla 2

Estimación con Efectos Fijos

Variable	Coef	Std. Error
logplsci	16.16324	4.173143
loggdp	-3.87545	3.628412
loggdp_p	-1.35075	3.259739
tc	0.06989	1.503787
_cons	26.8156	30.28839

Nota. Información del 12 de marzo del 2023. Adaptado de “Evolución de facilitación comercial desde el puerto del Callao a 12 economías 2014- 2022”, por Veritrade, 2023 (<https://www.veritrade.com/es/>)

Tabla 3

Estimación con Efectos Aleatorios

Logexports	coef	Std.Error
logplsci	15.26366	4.069059
loggdp_f	0.8520048	0.2915444
loggdp_p	-5.27406	2.205391
tc	2.30938	0.4774883
_cons	2.449944	18.49175

Nota. Información del 12 de marzo del 2023. Adaptado de “Evolución de facilitación comercial desde el puerto del Callao a 12 economías 2014- 2022”, por Veritrade, 2023 (<https://www.veritrade.com/es/>)

También, se desarrolló la prueba de Hausman (GRÁFICA 14), de la cual se observa que, no se rechaza la H0. Se opta por modelo de efectos aleatorios, pues no existe diferencia significativa en los datos analizados. A su vez, la regresión pooled OLS guarda consistencia en sus resultados con la regresión de efectos aleatorios. Entonces, el índice de conectividad portuaria (Callao) resulta significativo (al 1%) y positivo. Mayor índice (mayor conectividad portuaria), mayores niveles de exportaciones de los productos. El PIB del país de destino

resulta significativo (al 1%) y positivo. El crecimiento del país de destino lo hace importar más de los productos que el Perú exporta. El PIB del Perú resulta significativo (al 5%) y negativo. Puede deberse a que el crecimiento de la economía doméstica se basa en mayor consumo de estos bienes, de los cuales habría menor cuantía para exportación. El tipo de cambio resulta significativo (al 1%) y positivo. Cuando el tipo de cambio (soles por moneda extranjera) se incrementa, hay un efecto favorable para la exportación.

5. CONCLUSIONES

En el presente trabajo, se evaluó el impacto del índice de conectividad portuaria en el puerto del Callao referente a la exportación de productos no tradicionales (aguacate, arándanos, café, cacao y uvas) hacia 12 economías mundiales desarrolladas (Estados Unidos, China, Japón, Canadá, Rusia, Corea, Australia, España, Singapur y Países Bajos) para poder evaluar la eficiencia del puerto y concluir que un mayor nivel de conectividad portuaria, mejora la eficiencia en la gestión de las operaciones portuarias, asimismo, se estudió que un puerto eficiente y conectado son características claves para crecer el comercio internacional, por consiguiente mayor flujo de exportaciones, pues una conectividad eficiente, trae consigo mayor tráfico de carga, eficiencia logística y cadenas de suministro, continuando, referente a las medidas que usa el Índice de Conectividad Portuaria, en una escala del 0 al 100, resultado a mayor cercanía al último número, resulta beneficioso para las inversiones.

Referente a la hipótesis, el efecto que presenta el Índice de Conectividad Portuaria es positivo referente a los productos no tradicionales exportados en el Callao, pues mediante la regresión de efectos fijos se evidenció que, el índice de conectividad portuaria del puerto del Callao resultó ser significativo al 1% y a su vez positivo. Entonces, a mayor índice (mayor conectividad portuaria), habrá mayores niveles de exportaciones de los productos.

El PBI del país termina siendo negativo, lo cual significa, que el país está consumiendo más de lo que envía a los otros puertos, se concluye que hay mayor demanda local. Por otro lado, el tipo de cambio es beneficioso para la exportación, pues a mayor nivel de precio de la moneda extranjera, tiene como resultado el incremento de la exportación.

Una recomendación sobre el estudio de conectividad portuaria, además de analizar las exportaciones, también debería haber un estudio más amplio sobre los costos, pues económicamente investigando, una conectividad portuaria óptima podría reducir los costos, a su vez, una limitante es los datos de costos sobre bienes que aún están expandiendo al mercado, tener una data amplia y concisa mejora el análisis y resultados de un estudio, por ello, mayor alcance de datos, estudio más certero.

REFERENCIAS

- Alcazar, L., & Lovaton, R. (2003). *La concesión de los puertos en el Perú: ¿Quién ganó y quién perdió con la concesión del puerto de Matarani?* Grade. https://www.grade.org.pe/upload/publicaciones/archivo/download/pubs/la-concesion_puerto_matarani.pdf
- Agraria.pe. (2024). *Uva, arándanos y café representaron el 57.5% del total de las agroexportaciones peruanas en enero de 2024*. Recuperado de <https://agraria.pe/noticias/uva-arandanos-y-cafe-representaron-el-57-5-del-total-de-las--35170>
- Anderson, J. E. (1979). A theoretical foundation for the gravity equation. *American Economic Review*, 69(1), 106-116.
- Anderson, J. E., & Wincoop, E. (2001). Gravity with gravitas: A solution to the border puzzle. *American Economic Review*, 93(1), 170-192.
- Balistreri, E. J., & Hillberry, R. H. (2001). Structural estimation of gravity models with an application to the effects of transportation costs on trade. *Journal of International Economics*, 54(2), 191-214.
- Baltagi, B. H., Egger, P., & Pfaffermayr, M. (2014). *In The Oxford handbook of panel data*. Oxford University Press.
- Banco Central de Reserva del Perú. (2024). *Exportaciones e importaciones (494 series)*. Recuperado el 27 de marzo de 2024, de <https://estadisticas.bcrp.gob.pe/estadisticas/series/mensuales/exportaciones-e-importaciones>
- Banco Central de Reserva del Perú. (s.f.). *Portal web del BCRP*. Recuperado el 27 de marzo de 2024, de <https://www.bcrp.gob.pe/>
- Bobadilla, J. D., & Venegas, A. (2018). La importancia de los puertos dentro de la economía en Colombia y sus países fronterizos. *Punto de Vista*, 9(1). <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9020377>
- Chang Rojas, A. R. V. (2011). *Una aproximación de los cambios en la productividad y los determinantes de la eficiencia de los puertos del Perú* [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional Mayor de San Marcos]. Repositorio Institucional UNMSM. <https://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/2310?show=full>

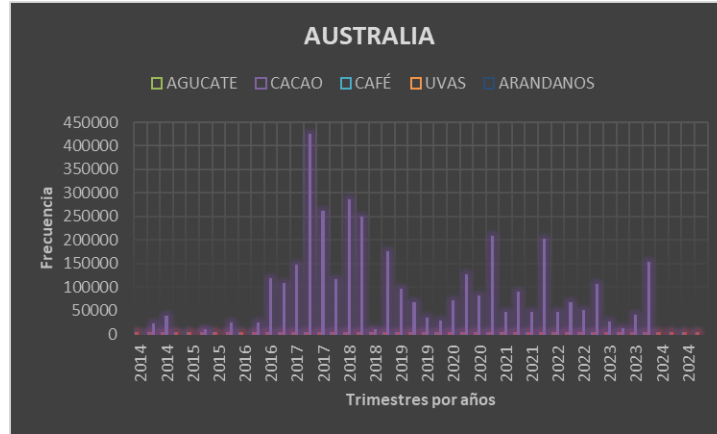
- ComexPerú. (2022). *Perú se ubica en la posición 34 de 43 países en el índice internacional del instituto mexicano para la competitividad*. Recuperado el 14 de setiembre de 2024, de <https://www.comexperu.org.pe/en/articulo/peru-se-ubica-en-la-posicion-34-de-43-paises-en-el-indice-internacional-del-instituto-mexicano-para-la-competitividad>
- ComexPerú. (2023a). *Exportaciones peruanas alcanzan récord histórico en 2022, con envíos por US\$ 63,193 millones*. Recuperado el 27 de marzo de 2024, de <https://www.comexperu.org.pe/articulo/exportaciones-peruanas-alcanzan-record-historico-en-2022-con-envios-por-us-63193-millones>
- ComexPerú. (2023b). *Informe sobre agroexportaciones peruanas*. Recuperado el 20 de enero de 2024, de <https://www.comexperu.org.pe/informes/agroexportaciones>
- Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo. (2023). *Índice de Conectividad de Líneas Marítimas de Contenedores (PLSCI)*. Recuperado el 20 de enero de 2024, de <https://unctad.org/topic/transport-and-trade-logistics/container-port-throughput>
- Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo. (s.f.). Portal web UNCTAD. Recuperado el 14 de setiembre de 2024, de <https://unctad.org/es>
- España Exportación e Inversiones. (2022). *Informe sobre el sistema portuario en Perú*. Recuperado el 20 de enero de 2024, de <https://www.icex.es>
- Feenstra, R. C., Markusen, J. R., & Rose, A. K. (2001). Using the Gravity Equation to Differentiate among Alternative Theories of Trade. *The Canadian Journal of Economics / Revue Canadienne d'Economique*, 34(2), 430–447. <https://doi.org/10.2307/3101862>
- Fondo Monetario Internacional. (2023). *Portal web de FMI*. Recuperado el 20 de enero de 2024, de <https://www.imf.org/es/Home>
- Fundación Valenciaport. (2022). *Índice de Conectividad de Líneas Marítimas de Contenedores (PLSCI)*. Recuperado el 20 de enero de 2024, de <https://www.fundacion.valenciaport.com/investigacion-y-desarrollo/plsci>
- Gonzales, J. (2023). *Políticas públicas y exportaciones de cacao del Perú*. Recuperado el 20 de enero de 2024, de <https://go.gale.com/ps/i.do?aty=open-web-entry&id=GALE%7CA629969754&issn=17282969&it=r&linkaccess=abs&p=IFME&sid=googleScholar&sw=w&userGroupName=anon~136852e3&v=2.1>

- Labra, R., & Torrecillas, C. (2014). *Guía CERO para datos de panel. Un enfoque práctico*. UAM
- Legiscomex. (2024). *Portal web de Legiscomex*. Recuperado el 14 de setiembre de 2024, de <https://www.legiscomex.com/>
- López, A., & Cerón, J. (2003). Eficiencia portuaria y comercio internacional en Colombia. *Revista de Economía y Negocios*, 15(2), 45-60.
- López, B., Freire, M. J., & Pais, C. (2018). Crecimiento económico y transporte marítimo en América Latina, 2000-2015: los efectos de políticas comerciales y modelización con datos de panel. *Estudios Económicos Regionales y Sectoriales*, 18(1), 47-64. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7312314>
- López, L., & Moscoso, F. F. (2005). *La eficiencia portuaria colombiana en el contexto latinoamericano y sus efectos en el proceso de negociación con Estados Unidos*. Universidad Externado de Colombia. <https://www.uexternado.edu.co/wp-content/uploads/2021/02/DDT-9.pdf>
- Organización Mundial del Comercio. (s.f.). Facilitación del comercio. Recuperado el 20 de enero de 2024, de https://www.wto.org/spanish/tratop_s/tradfa_s/tradfa_s.htm
- Otsuki, T., Wilson, J. S., & Sedaweh, M. (2001a). *Quantifying the impact of sanitary and phytosanitary measures on trade: A case study of the banana trade*. World Bank
- Otsuki, T., Wilson, J. S., & Sedaweh, M. (2001b). *The impact of food safety and animal and plant health standards on trade in agricultural products*. World Bank
- Redacción Agraria.pe. (2024). *Uva, arándanos y café representaron el 57.5% del total de las agroexportaciones peruanas en enero de 2024*. Agraria.pe. <https://agraria.pe/noticias/uva-arandanos-y-cafe-representaron-el-57-5-del-total-de-las--35170>
- Salgado, O., & Cea, P. (2012a). Análisis de la conectividad externa de los puertos de Chile como un factor de competitividad. *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería*, 20(1), 25-39. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-33052012000100004>
- Sánchez, J. (2023). *El modelo de gravedad en el comercio internacional: una herramienta para el análisis económico*. Ejemplo. Recuperado el 20 de enero de 2024, de <https://www.ejemplo.com/modelo-gravedad-comercio>
- Shepherd, B. (2013). *The gravity model of international trade: A user guide*. ESCAP

- Sierra y Selva Exportadora. (2023). *Informe de gestión anual 2021*. MIDAGRI. <https://www.sierraexportadora.gob.pe/descargas/plan-operativo/2021/INFORME-GESTION-ANUAL-2021-PLIEGO-018.%20SSE.pdf>
- Veritrade. (2023). *Evolución de facilitación comercial desde el puerto del Callao a 12 economías 2014-2022*. Recuperado el 20 de enero de 2024, de <https://www.veritradecorp.com/es/>
- Woo, Y. P., & Wilson, J. S. (2000). *Eliminación de la burocracia: nuevos rumbos para la agenda de facilitación del comercio de APEC*. Fundación Asia Pacífico de Canadá.
- Yaselga, E., & Aguirre, I. (2018). Modelo gravitacional del comercio internacional para Ecuador 2007-2017. *Cuestiones Económicas*, 28(2), 135-176. <https://estudioeconomicos.bce.fin.ec/index.php/RevistaCE/article/download/50/11/>

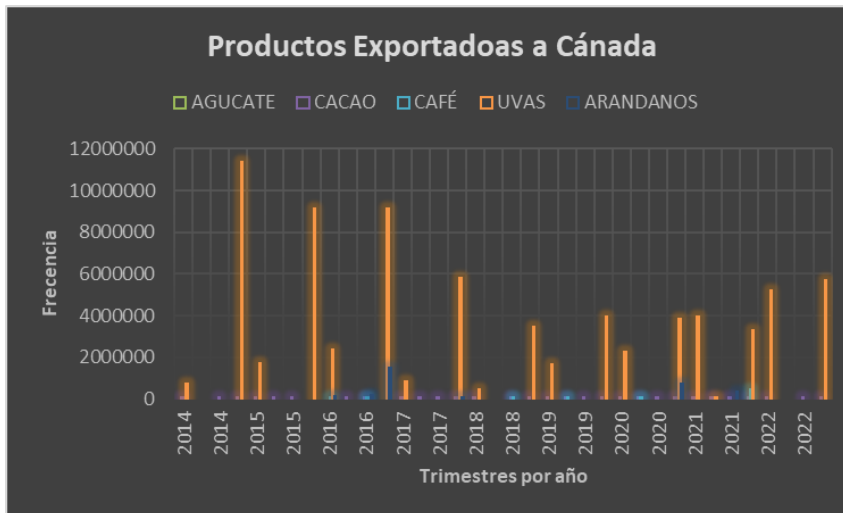
ANEXOS

Frecuencia de Exportación de los principales productos no tradicionales hacia Australia.



Nota. VERITRADE

Frecuencia de Exportación de los principales productos no tradicionales hacia Canadá.



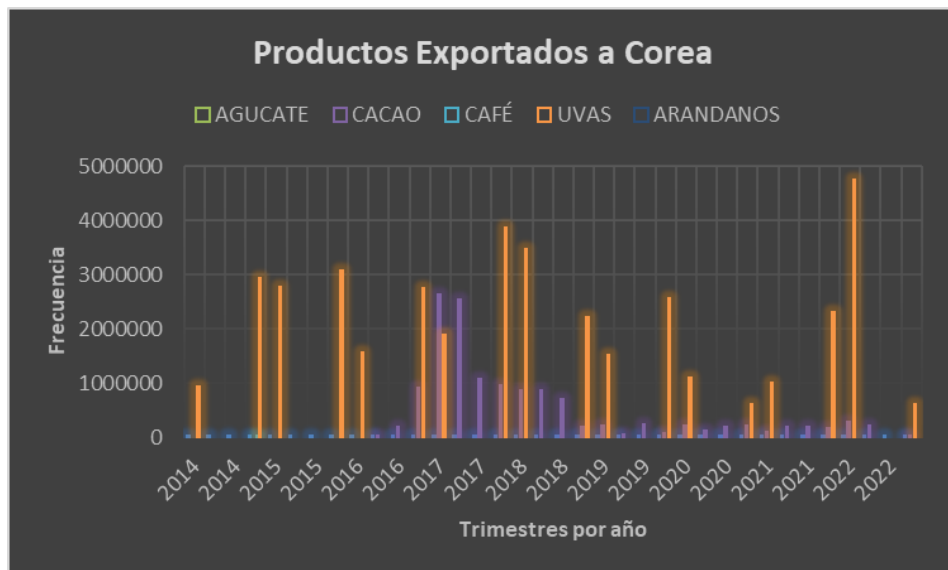
Nota. VERITRADE

Frecuencia de Exportación de los principales productos no tradicionales hacia China.



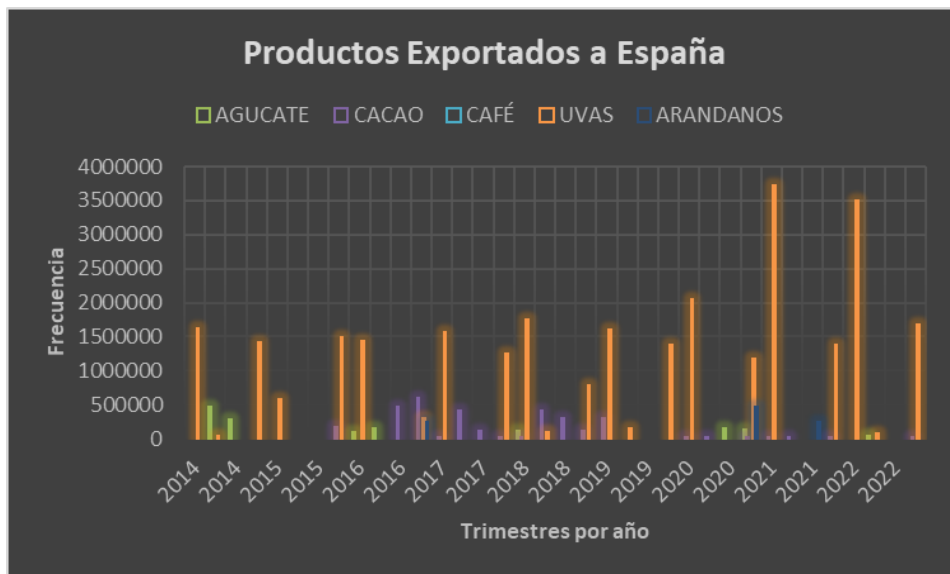
Nota. VERITRADE

Frecuencia de Exportación de los principales productos no tradicionales hacia Corea.



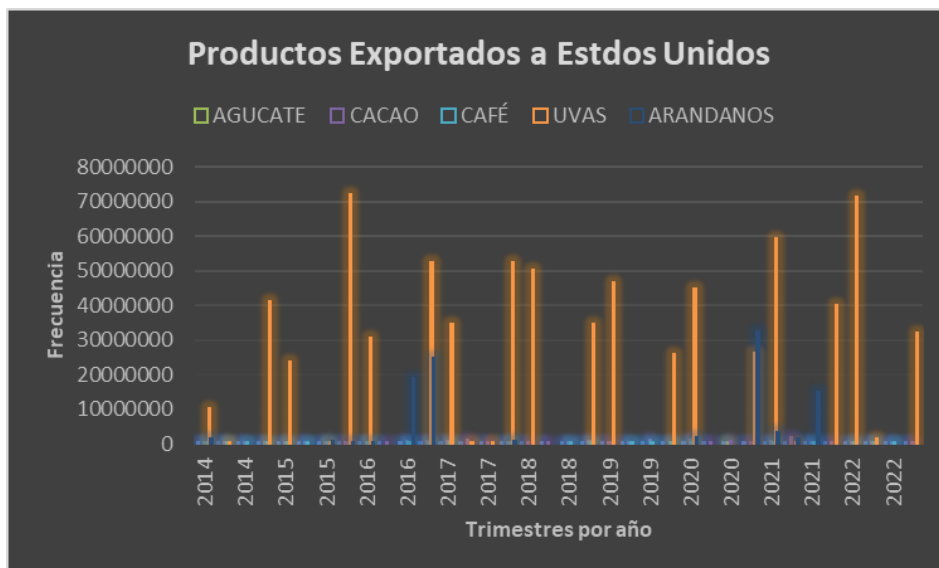
Nota. VERITRADE

Frecuencia de Exportación de los principales productos no tradicionales hacia España.



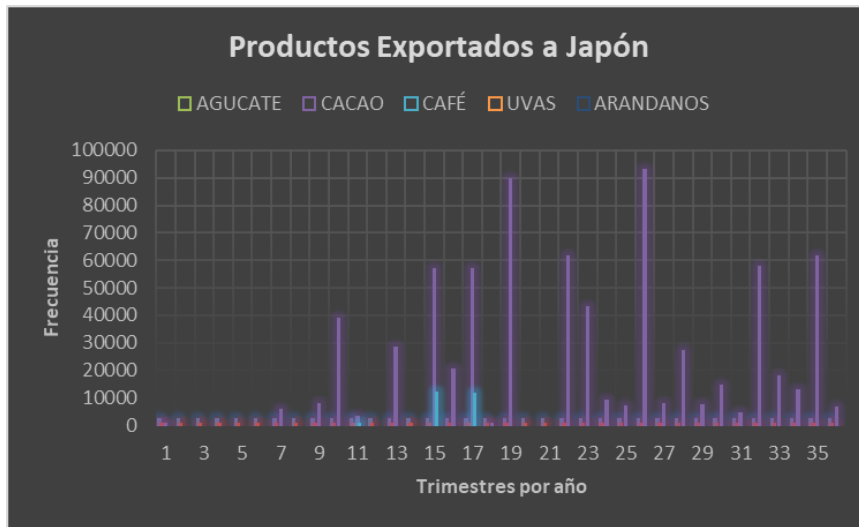
Nota. VERITRADE

Frecuencia de Exportación de los principales productos no tradicionales hacia Estados Unidos.



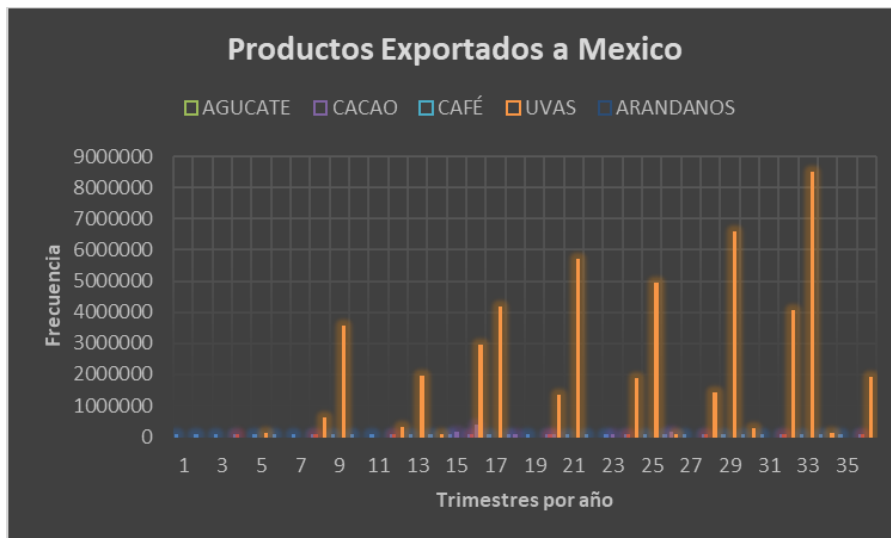
Nota. VERITRADE

Frecuencia de Exportación de los principales productos no tradicionales hacia Japón.



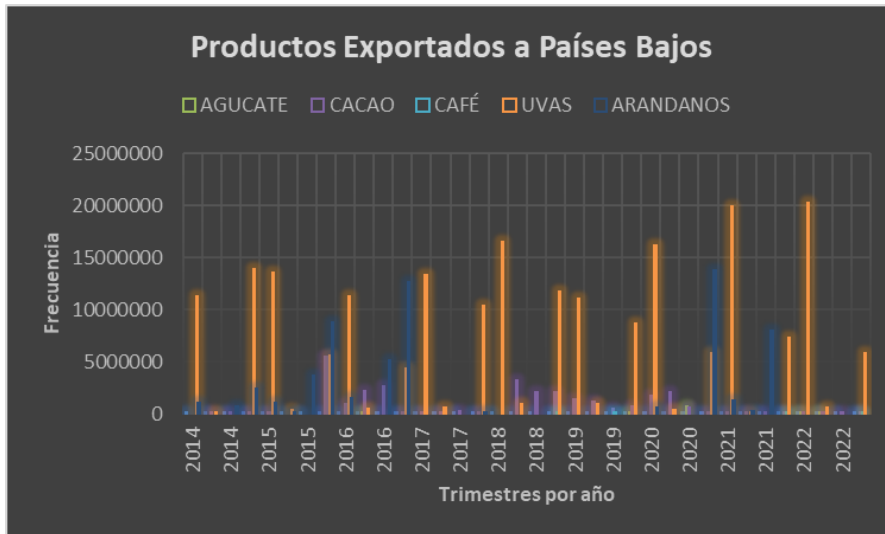
Nota. VERITRADE

Frecuencia de Exportación de los principales productos no tradicionales hacia México.



Nota. VERITRADE

Frecuencia de Exportación de los principales productos no tradicionales hacia Países Bajos.



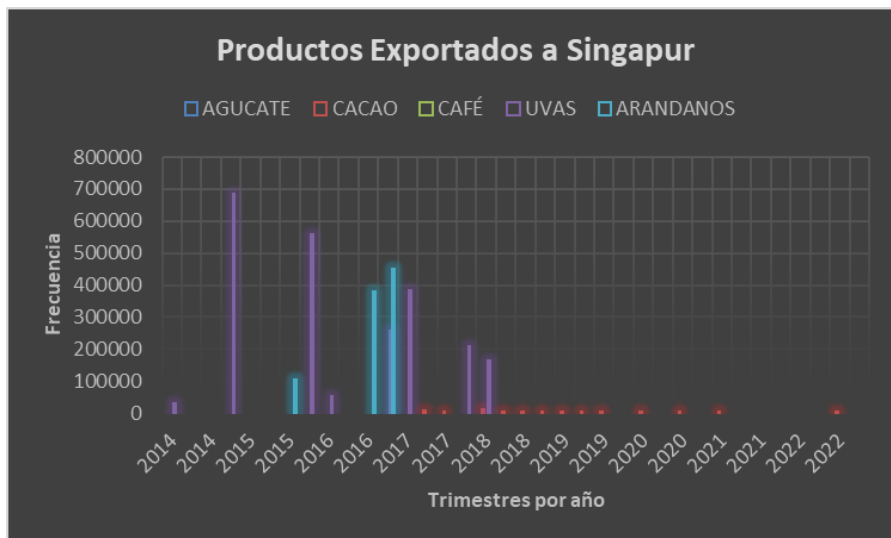
Nota. VERITRADE

Frecuencia de Exportación de los principales productos no tradicionales hacia Rusia.



Nota. VERITRADE

Frecuencia de Exportación de los principales productos no tradicionales hacia Singapur.



Nota. VERITRADE

Frecuencia de Exportación de los principales productos no tradicionales hacia Tailandia.



Nota. VERITRADE

Regresión Pooled OLS.

```
. reg logexports logplsci loggdp_f loggdp_p tc
```

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	432
Model	3252.06607	4	813.016517	F(4, 427)	=	28.69
Residual	12098.6569	427	28.334091	Prob > F	=	0.0000
				R-squared	=	0.2119
				Adj R-squared	=	0.2045
Total	15350.7229	431	35.6165265	Root MSE	=	5.323

logexports	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
logplsci	15.26876	4.197681	3.64	0.000	7.018075	23.51945
loggdp_f	.9473138	.1530891	6.19	0.000	.6464119	1.248216
loggdp_p	-5.417435	2.252122	-2.41	0.017	-9.844059	-.9908097
tc	2.499899	.2548867	9.81	0.000	1.99891	3.000888
_cons	2.425294	19.03654	0.13	0.899	-34.9917	39.84229

Regresión con efectos fijos.

```
. xtreg logexports logplsci loggdp_f loggdp_p tc, fe
```

```
Fixed-effects (within) regression           Number of obs   =       432
Group variable: country_id                 Number of groups =        12

R-sq:                                       Obs per group:
  within = 0.0400                          min           =        36
  between = 0.0267                          avg           =       36.0
  overall = 0.0099                          max           =        36

corr(u_i, Xb) = -0.9498                     F(4,416)        =         4.33
                                           Prob > F        =       0.0019
```

logexports	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
logplsci	16.16324	4.173143	3.87	0.000	7.96016	24.36631
loggdp_f	-3.875447	3.629412	-1.07	0.286	-11.00972	3.258826
loggdp_p	-1.350753	3.259739	-0.41	0.679	-7.758367	5.05686
tc	.0698903	1.503787	0.05	0.963	-2.886078	3.025859
_cons	26.8156	30.28839	0.89	0.376	-32.72177	86.35298
sigma_u	10.375274					
sigma_e	5.1491155					
rho	.80237442 (fraction of variance due to u_i)					

```
F test that all u_i=0: F(11, 416) = 3.67                               Prob > F = 0.0001
```

Regresión con efectos aleatorios.

```
. xtreg logexports logplsci loggdp_f loggdp_p tc, re

Random-effects GLS regression           Number of obs   =       432
Group variable: country_id             Number of groups =       12

R-sq:                                   Obs per group:
    within = 0.0327                      min =           36
    between = 0.7495                      avg =          36.0
    overall = 0.2116                      max =           36

corr(u_i, X) = 0 (assumed)                Wald chi2(4)    =       40.47
                                           Prob > chi2     =       0.0000
```

logexports	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
logplsci	15.26366	4.069059	3.75	0.000	7.288451	23.23887
loggdp_f	.8520048	.2915444	2.92	0.003	.2805882	1.423421
loggdp_p	-5.27406	2.205391	-2.39	0.017	-9.596546	-.9515741
tc	2.30938	.4774883	4.84	0.000	1.37352	3.24524
_cons	2.449944	18.49175	0.13	0.895	-33.79322	38.69311
sigma_u	1.4966879					
sigma_e	5.1491155					
rho	.07790625	(fraction of variance due to u_i)				

Prueba de Hausman.

```
. hausman fix rand
```

	----- Coefficients -----			
	(b) fix	(B) rand	(b-B) Difference	sqrt(diag(V_b-V_B)) S.E.
logplsci	16.16324	15.26366	.8995767	.9262223
loggdp_f	-3.875447	.8520048	-4.727452	3.617683
loggdp_p	-1.350753	-5.27406	3.923307	2.400448
tc	.0698903	2.30938	-2.23949	1.425967

b = consistent under Ho and Ha; obtained from xtreg
 B = inconsistent under Ha, efficient under Ho; obtained from xtreg

Test: Ho: difference in coefficients not systematic

```
chi2(4) = (b-B)'[(V_b-V_B)^(-1)](b-B)
          = 3.73
Prob>chi2 = 0.4440
(V_b-V_B is not positive definite)
```