



**Universidad**  
Zaragoza

## Trabajo Fin de Máster

Análisis del comercio agrícola entre China y  
América del Sur.

Autor  
HANYU HE

Directora  
Carmen Fillat-Castejón

Facultad de Economía y  
Empresa 2022

## **Resumen**

En los últimos años, con el desarrollo de la economía de China, la población de China ha seguido aumentando y la demanda de productos agrícolas de China también ha seguido aumentando. Sin embargo, debido al continuo aumento de la fricción comercial entre China y Estados Unidos, la dirección del comercio agrícola de China se ha desplazado gradualmente hacia América del Sur. Por lo tanto, este trabajo analiza el comercio de productos agrícolas entre China y América del Sur, y analiza los principales factores que afectan el comercio bilateral. Con base en los datos de comercio de productos agrícolas entre China y los países América del Sur de 2005 a 2019, este trabajo estudia la situación actual y las características del comercio de productos agrícolas entre China y los América del Sur. Es decir, el volumen total del comercio está aumentando, pero el déficit comercial continúa expandiéndose. La estructura de productos agrícolas del comercio bilateral es significativamente diferente, la concentración del mercado es alta y la distribución es desigual. La ventaja comparativa de los productos agrícolas de China es más bajo que el de los países sudamericanos, y los productos agrícolas de los dos lados son altamente complementarios. Finalmente, combinado con los principales factores que afectan el comercio bilateral, se introduce una nueva variable para formar un modelo de frontera estocástica. El modelo realiza un análisis empírico desde dos perspectivas de valor de exportación y valor de importación. Se obtienen los principales factores que afectan el comercio de productos agrícolas, y se pueden presentar contramedidas y sugerencias para promover el crecimiento del comercio bilateral de acuerdo con los factores anteriores.

## **Abstract**

In recent years, with the development of China's economy, China's population has continued to increase, and the demand for China's agricultural products has also continued to increase. However, due to the continuing increase in trade friction between China and the United States, the direction of China's agricultural trade has gradually shifted towards South America. Therefore, this paper analyzes the trade of agricultural products between China and South America, and analyzes the main factors that affect bilateral trade. Based on agricultural product trade data between China and South American countries from 2005 to 2019, this paper studies the current situation and characteristics of agricultural product trade between China and South America. That is, the total volume of trade is increasing, but the trade deficit continues to expand. The structure of agricultural products in bilateral trade is significantly different, the market concentration is high, and the distribution is uneven. The comparative advantage of China's agricultural products is lower than that of South American countries, and the agricultural products of the two sides are highly complementary. Finally, combined with the main factors that affect bilateral trade, a new variable is introduced to form a stochastic frontier model. The model performs an empirical analysis from two perspectives of export value and import value. The main factors affecting the trade of agricultural products are obtained, and countermeasures and suggestions to promote the growth of bilateral trade can be put forward according to the above factors.

## Índice

<b>1.Introducción.....</b>	<b>1</b>
<b>2.Estado actual del comercio agrícola entre China y América del Sur.....</b>	<b>3</b>
<b>3.Análisis del comercio de productos agrícolas entre China y América del Sur.....</b>	<b>10</b>
3.1 Análisis comercial de las importaciones chinas de productos agrícolas de América del Sur.....	10
3.2 Análisis empírico de la exportacion china de productos agrícolas de países América del Sur.....	27
<b>4.Conclusión.....</b>	<b>42</b>
<b>5.Referencias bibliográficas.....</b>	<b>46</b>

## **1.Introducción**

En términos de dotaciones naturales, América del Sur tiene una gran población y ricos recursos con un gran potencial de desarrollo: la superficie terrestre es de 17,84 millones de kilómetros cuadrados, lo que representa el 13,26% de la superficie terrestre total del mundo; la población supera los 424 millones. A partir de 2014, se sabe que más de 20 tipos de materias primas minerales necesarias en las industrias modernas están disponibles en América del Sur y las reservas son abundantes. Además, América del Sur es rica en recursos forestales, recursos de conservación de agua y recursos pesqueros. En cuanto a las condiciones de desarrollo agrícola, el clima de América del Sur es cálido y húmedo, lo cual es propicio para el crecimiento de diversos cultivos. Los cultivos alimentarios como la soja y el trigo, los cultivos económicos tropicales y subtropicales como la caña de azúcar, las bananas y el caucho, y los productos pecuarios como la carne y la lana tienen ciertas ventajas. Estos productos agrícolas ventajosos generalmente tienen características complementarias obvias con los productos agrícolas chinos.

Según los datos publicados por el Ministerio de Comercio de China, el volumen comercial de productos agrícolas entre China y América del Sur alcanzó los 52 045 millones de dólares en 2018, y América del Sur es el segundo mayor socio comercial agrícola de China después de América del Norte. China siempre ha tenido estrechas relaciones comerciales con América del Sur, por ejemplo, en 2006, China concluyó un tratado de libre comercio con Chile, y en 2009, China concluyó un tratado de libre comercio con Perú. Sin embargo, con los continuos cambios en la situación del comercio internacional, los países se han vuelto más estrictos en sus políticas comerciales, lo cual es una nueva dificultad para la mayoría de los países en desarrollo. En marzo de 2018, el presidente de los Estados Unidos, Trump, firmó un documento en la Casa Blanca para aumentar los aranceles sobre los productos chinos. Posteriormente, las dos grandes economías, China y Estados Unidos, continuaron generando fricciones comerciales. Esto ha causado turbulencias en los mercados de América del Norte para el comercio agrícola.

Estados Unidos solía ser el principal importador de productos agrícolas chinos, pero con el reciente deterioro de las relaciones comerciales chino-estadounidenses, la dirección de las importaciones agrícolas chinas también cambió de Estados Unidos a América del Sur. Como resultado, el volumen de comercio de productos agrícolas entre América del Sur y China ha seguido aumentando.

El objetivo de este estudio es analizar el potencial comercial del comercio agrícola entre China y América del Sur y sus factores influyentes, así como el mecanismo de estos factores influyentes en la eficiencia del comercio agrícola entre China y América del Sur. El artículo se divide principalmente en tres aspectos: primero, analiza la situación general del comercio entre China y América del Sur, incluyendo el desarrollo histórico y la situación actual del comercio entre China y América del Sur, la estructura de los productos básicos de exportación, el análisis de la competitividad y complementariedad del comercio entre China y América del Sur, y los factores que influyen en el comercio entre China y América del Sur, etc. En segundo lugar, presente la teoría del modelo de frontera estocástica y el modelo de ineficiencia comercial, y construya el modelo de frontera estocástica del comercio de exportación de China y el modelo de frontera estocástica del comercio de importación. Después de explicar la selección de la muestra y las fuentes de datos, analiza los factores que influyen en la eficiencia comercial y la ineficiencia comercial de China en la importación y exportación de productos agrícolas en América del Sur, y analiza la dirección y la elasticidad de cada variable. Mida el potencial de exportación e importación de comercio agrícola de China en América del Sur, y resuma la eficiencia de importación y exportación de China y los países importantes de América del Sur. Finalmente, se analizan los resultados del modelo y se presentan sugerencias relevantes para el comercio de importación y exportación de productos agrícolas entre China y América del Sur.

## 2.Estado actual del comercio agrícola entre China y América del Sur

América del Sur es rica en recursos naturales y es una importante fuente de China para importar recursos agrícolas y naturales. Aunque hay muchos países en América del Sur, en términos de desarrollo actual, el comercio de productos agrícolas está dominado principalmente por Brasil, Argentina, Chile, Ecuador, Uruguay y Perú. Su comercio agrícola representa el 99% del comercio agrícola total de América del Sur, mientras que otros países o regiones tienen un impacto económico muy limitado. En el comercio agrícola de China con América del Sur, China importa principalmente productos intensivos en recursos como la soja y el trigo de América del Sur y exporta productos agrícolas intensivos en mano de obra, y esta tendencia se está profundizando.

Tabla 1: Comercio agrícola entre China y América del Sur en 2019

<b>País</b>	<b>importación</b>	<b>Proporción (%)</b>	<b>exportación</b>	<b>Proporción (%)</b>
<b>Brasil</b>	28619.05	63.8132%	401.47	34.5518%
<b>Argentina</b>	6507.36	14.5098%	42.06	3.6201%
<b>Chile</b>	3447.83	7.6878%	259.04	22.2941%
<b>Ecuador</b>	2264.27	5.0488%	48.19	4.1471%
<b>Uruguay</b>	2086.01	4.6513%	32.38	2.7865%
<b>Perú</b>	1847.83	4.1202%	97.78	8.4148%
<b>Colombia</b>	48.05	0.1071%	113.34	9.7546%
<b>Guayana</b>	11.92	0.0266%	5.09	0.4384%
<b>Bolivia</b>	10.29	0.0229%	6.74	0.5799%
<b>Surinam</b>	5.40	0.0120%	12.09	1.0404%
<b>Venezuela</b>	0.17	0.0004%	143.76	12.3723%
<b>total</b>	44848.18	1	1161.94	1

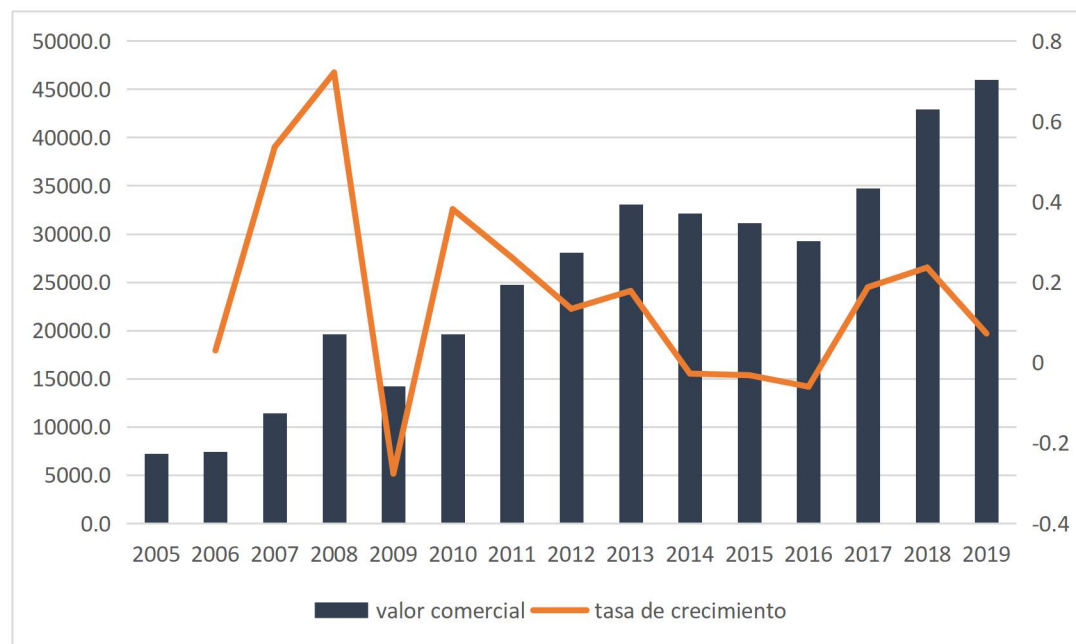
Unidad: USD millones

Hay varios tipos de comercio entre China y América del Sur. En los últimos años, el volumen total del comercio de mercancías entre las dos partes ha seguido aumentando, y la proporción del volumen del comercio agrícola en el volumen total del comercio bilateral también ha seguido aumentando. De 2005 a 2011, la proporción del comercio de productos agrícolas entre China y América del Sur en el comercio total de mercancías mostró una tendencia general a la baja. Sin embargo, desde 2011, la proporción del comercio de productos agrícolas entre

China y América del Sur en el comercio bilateral total ha mantenido una tendencia creciente, alcanzando la mayor proporción de 23% en 2019, lo que muestra que el estado del comercio agrícola en el comercio entre China y América del Sur está mejorando constantemente.

A principios de 2005, el volumen de comercio entre China y América del Sur era de solo 7212 millones de dólares. Para 2019, el volumen de comercio de productos agrícolas entre China y América del Sur había alcanzado los 46 010 millones de dólares.6,37 veces el de 2005, con un promedio anual tasa de crecimiento hasta 14.15%. Esto también demuestra que América del Sur seguirá siendo un socio importante del comercio agrícola de China.

Gráfico 1: Volumen de comercio de productos agrícolas entre China y América del Sur.



Unidad: USD millones

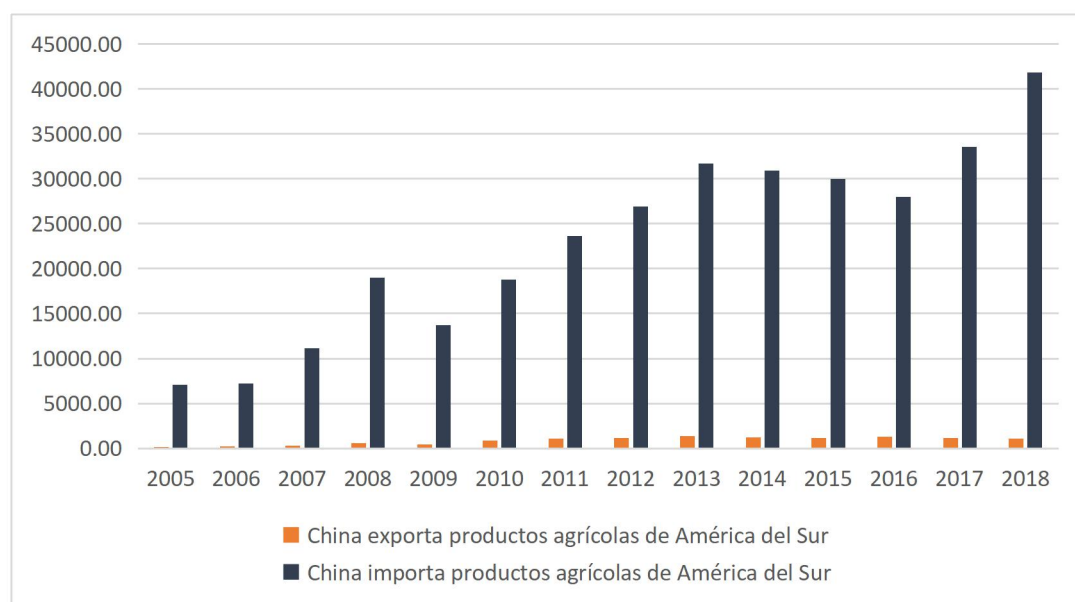
En términos de desarrollo general, el volumen comercial total de productos agrícolas entre China y América del Sur está aumentando en su conjunto, alcanzando el valor más alto en 2019. Sin embargo, en términos de tasa de crecimiento, la tasa de crecimiento fluctuó mucho de 2005 a 2010, especialmente en 2008-2009, debido a la crisis financiera mundial, la economía mundial fue lenta, la situación de ambos lados del comercio se deterioró, el volumen comercial cayó bruscamente, y la tasa de crecimiento alcanzó - 27,64%. Después de 2011, la



volatilidad disminuyó y comenzó a aumentar gradualmente en 2015. Aunque la tasa de crecimiento disminuyó en 2019, el volumen comercial de productos agrícolas entre las dos partes alcanzó un máximo histórico. Este resultado también se debe al desarrollo continuo y estable de la economía china en los últimos años y al estrechamiento de las relaciones económicas y comerciales entre China y los países América del Sur.

El comercio de importación y exportación de China con América del Sur tiene una característica común. Es decir, la relación entre el comercio de productos agrícolas y el comercio total de mercancías cambia constantemente, pero aún muestra una tendencia general de crecimiento. Por lo tanto, como principal área de importación del comercio de productos agrícolas de China, no se puede ignorar el estatus económico de América del Sur en el mercado de productos agrícolas de China. La estabilidad de la relación comercial entre las dos regiones es de gran importancia para asegurar el abastecimiento del mercado de productos agrícolas de China. América del Sur es una región rica en recursos, y el clima cálido y húmedo también hace que el cultivo y la producción de productos agrícolas sea una importante industria local. Aunque el comercio entre China y América del Sur es relativamente estable, siempre ha habido un déficit comercial entre China y América del Sur en el comercio de productos agrícolas, y el déficit comercial sigue aumentando.

Gráfico2: Comparación de Importación y Exportación de Productos Agrícolas de China



Unidad: USD millones

De 2005 a 2019 (Gráfico2), el volumen de comercio de productos agrícolas importados de América del Sur por parte de China siguió creciendo y, aunque disminuyó de 2014 a 2016, mantuvo una alta tasa de crecimiento en 2017. En 2019, las dos partes alcanzaron el valor más alto de comercio agrícola en la historia. En 2005, el volumen comercial de las importaciones chinas de productos agrícolas América del Sur fue de 7.068 millones de dólares, mientras que en 2019 fue de 44.848 millones de dólares. El valor de las importaciones en 2019 fue 6,34 veces el valor de las importaciones en 2005.

Las exportaciones agrícolas de China a América del Sur han crecido en general. El valor del comercio de exportación se ha mantenido en el nivel de 900 a 1400 millones de dólares durante diez años y alcanzó un valor máximo de 1370 millones de dólares en 2013. Sin embargo, el volumen comercial de los productos agrícolas de China exportados a América del Sur es mucho menor que el de las importaciones de productos agrícolas de China desde América del Sur. En 2019, el déficit comercial de productos agrícolas entre las dos partes alcanzó los 43.686 millones de dólares, y el valor de importación de productos agrícolas alcanzó 38,62 veces el valor de exportación. El déficit comercial de productos agrícolas de China con América del Sur se expandió de 6.923 millones de dólares en 2005 a 43.686

millones de dólares en 2019, un aumento de 6,31 veces.

De 2015 a 2019, las exportaciones agrícolas de China a América del Sur representaron solo el 1,2 % de las exportaciones agrícolas totales de China. De 2016 a 2019, la proporción de productos agrícolas de China exportados a América del Sur siguió disminuyendo, lo que demuestra que la participación de los productos agrícolas chinos en el mercado de América del Sur es cada vez más pequeña. Sin embargo, los productos agrícolas sudamericanos tienen una participación cada vez mayor en el mercado chino, representando más del 30 % del mercado en 2019, y casi un tercio de los productos agrícolas son de América del Sur. Es precisamente por el grave desequilibrio en las posiciones de los mercados de importación y exportación entre China y América del Sur que el déficit comercial entre China y América del Sur en productos agrícolas es cada vez mayor. China es el país con mayor déficit comercial agrícola del mundo. El déficit comercial agrícola de China con el mundo supera los 60.000 millones de dólares estadounidenses. Después de subdividir el mercado comercial agrícola mundial, América del Sur representa una proporción considerable del déficit total de China. En 2018, incluso el 83% del déficit comercial agrícola estaba en el mercado sudamericano. Por lo tanto, en el comercio de productos agrícolas entre China y América del Sur, China tiene un grave déficit.

Desde la perspectiva de la estructura comercial, las exportaciones de China a América del Sur son principalmente productos intensivos en mano de obra. Este artículo resume los cinco principales productos agrícolas exportados de China a América del Sur en 2019. Desde la perspectiva de los tipos de productos, los cinco principales productos agrícolas se concentran principalmente en la cuarta categoría (alimentos, piensos, bebidas y tabaco): Incluye principalmente el Capítulo 16 (Productos de carne, pescado, crustáceos, moluscos y otros invertebrados acuáticos), el Capítulo 20 (Productos de hortalizas, frutas, nueces u otras partes de plantas) y el Capítulo 23 (Productos de residuos y desperdicios de la industria alimentaria, alimentos formulados para animales).

Tabla 2: Los cinco principales productos agrícolas de China exportados a América del Sur

<b>Productos agrícolas</b>	<b>Valor</b>	<b>Proporción (%)</b>
07 - Hortalizas, raíces y tubérculos comestibles	203.86	17.66
16 - Productos elaborados con carne, pescado, crustáceos	161.00	13.94
23 - Piensos formulados para la industria alimentaria	156.16	13.53
03 - Pescados, Crustáceos, Moluscos, etc.	155.94	13.51
20 - Productos de hortalizas, frutas y frutos secos	79.49	6.88

Unidad: USD millones

En el mercado internacional, el pescado, los mariscos, la carne y otros productos acuáticos, así como los productos vegetales y frutícolas son todos productos agrícolas intensivos en mano de obra.

Entre ellos, en la categoría de productos acuáticos, las exportaciones de China a América del Sur representaron más de un tercio del volumen comercial de productos agrícolas entre China y América del Sur. El consumo de hortalizas, raíces y tubérculos también alcanzó una proporción del 17,66%. Estos dos tipos de productos agrícolas ya representan más del 50% de las exportaciones agrícolas de China a América del Sur. Se puede observar que los productos agrícolas exportados desde China a América del Sur son principalmente productos intensivos en mano de obra, como productos acuáticos, vegetales y frutas.

En cuanto a los tipos de productos importados, las importaciones de China desde América del Sur son principalmente el segundo tipo más grande de productos vegetales, especialmente las semillas y frutos oleaginosos del Capítulo 12. Le siguen el Capítulo 2, el Capítulo 3 y el Capítulo 8 de la primera categoría (animales vivos y productos) de la Tabla 3. Los productos agrícolas que más importa China de Sudamérica son semillas y frutos oleaginosos, carne y despojos comestibles. Todos estos productos son productos agrícolas intensivos en recursos.

Tabla 3: Los cinco principales productos agrícolas de China importados a América del Sur

<b>Productos agrícolas</b>	<b>Valor</b>	<b>Proporción (%)</b>
12 - Granos y frutos de semillas oleaginosas, etc.	27606.55	62.33
02 - Carnes y Despojos	7622.73	17.21
03 - Peces, crustáceos, moluscos, etc.	2986.60	6.74
08 - Frutas y nueces comestibles, frutos cítricos, etc.	2590.25	5.85
23 - Residuos y desperdicios de la industria alimentaria	1321.25	2.98

Unidad: USD millones

Los productos vegetales como las semillas oleaginosas y las frutas oleaginosas (principalmente la soja) del Capítulo 22 tienen el mayor valor de importación. En 2019, alcanzó los 27.606 millones de dólares estadounidenses, lo que representa el 63,33 % de la importación total de productos agrícolas de América del Sur de China y el 68,9 % del comercio total de China en dichos productos agrícolas. El capítulo 2, carne y despojos comestibles, también es un producto agrícola importante importado por China. Aunque el valor de importación no es tan grande como el del capítulo 12, su valor de importación representa el 17,2% del valor de importación de productos agrícolas en América del Sur. Los productos de alimentación también son una característica importante de las importaciones de China. Los alimentos para animales y plantas importados de América del Sur representan casi 1/3 del mercado de China. El valor de importación de los cinco productos agrícolas mencionados anteriormente representó el 95,11% de las importaciones de productos agrícolas sudamericanos de China, y la mayoría de ellos eran productos intensivos en recursos.

### 3. Análisis del comercio de productos agrícolas entre China y América del Sur

#### 3.1 Análisis comercial de las importaciones chinas de productos agrícolas de América del Sur.

##### Introducción y configuración del modelo de gravedad de frontera aleatoria

El modelo estocástico de gravedad de frontera es un modelo que combina El método estocástico de análisis de frontera con el modelo de gravedad comercial. Se utiliza ampliamente en el flujo comercial, la resistencia comercial, el potencial comercial y otros aspectos de la investigación. Esta sección considera las características del comercio de productos agrícolas importados de China para seleccionar las variables explicativas, establecer el modelo, y combinar la realidad y la teoría para dar los signos esperados de las variables explicativas.

Farrell (1957) propuso por primera vez el método estocástico de análisis de frontera. Se utiliza para medir factores relacionados con la eficiencia de la producción, como la eficiencia económica, la eficiencia técnica y la eficiencia de la distribución. Su forma funcional puede expresarse como:

$$T_{ijt} = f(x_{ijt}, \beta) \exp(v_{ijt} - u_{ijt}), u_{ijt} \geq 0 \quad (1)$$

$$\ln T_{ijt} = \ln f(x_{ijt}, \beta) + v_{ijt} - u_{ijt}, u_{ijt} \geq 0 \quad (2)$$

En la fórmula,  $T_{ijt}$  representa el volumen real de comercio entre el país  $i$  y el país  $j$  en el período  $t$ ;  $X_{ijt}$  es el factor clave que influye en el volumen del comercio, similar a la variable explicativa del modelo tradicional de gravedad.  $\beta$  Es el parámetro a estimar.  $V_{ijt}$  es un término de error aleatorio.  $U_{ijt}$  representa la ineficiencia del comercio y es la resistencia al comercio por alguna razón. Incluye tanto los factores restrictivos como los factores de promoción del comercio. En general, se supone que la distribución es seminormal o truncada, y  $v_{ijt}$  y  $u_{ijt}$  son independientes entre sí.

El potencial comercial es el mayor valor posible del comercio, es decir, la ineficiencia comercial no existe. El comercio entre los dos países alcanzó el nivel

más alto cuando sólo se tuvieron en cuenta las perturbaciones aleatorias. El comercio no es friccional en este momento. La eficiencia comercial es la relación entre el valor potencial del comercio y el volumen real del comercio. La fórmula es:

$$T_{ijt} = f(x_{ijt}, \beta) \exp(v_{ijt}) \quad (3)$$

$$TE_{ijt} = \exp(-u_{ijt}) \quad (4)$$

$u_{ijt} > 0$  cuando existe ineficiencia comercial. Por lo tanto, el rango de  $TE$  es  $(0,1)$ . Cuanto mayor es el valor de  $TE$ , mayor es la eficiencia comercial.  $TE = 1$  significa que el potencial comercial se realiza plenamente y no hay ineficiencia comercial, es decir,  $u_{ijt} = 0$ .

Los primeros modelos estocásticos de gravedad fronteriza se llamaban modelos invariantes en el tiempo porque los términos de ineficiencia comercial no variaban con el tiempo. Este supuesto obviamente no se ajusta a la realidad cuando el período de tiempo seleccionado es largo. Battese y Coelli (1992) propusieron el "modelo estocástico de frontera variable en el tiempo" para mejorar este problema:

$$u_{ijt} = \{\exp[-\eta(t-T)]\} u_{ij} \quad (5)$$

En la fórmula (5),  $u_{ijt}$  obedece a la distribución normal truncada.  $\eta$  Es el parámetro a evaluar,  $\eta > 0$  representa una disminución de la ineficiencia comercial con el tiempo,  $\eta < 0$  significa que la ineficiencia aumenta con el tiempo,  $\eta = 0$  significa que la ineficiencia no cambia con el tiempo.

Armstrong (2007) sugiere que las variables explicativas de los modelos estocásticos de gravedad fronteriza sólo deben seleccionar los factores naturales que pueden mantenerse constantes a corto y mediano plazo, como la escala económica, el tamaño de la población, la distancia geográfica, si tienen fronteras comunes, el idioma y la complementariedad. Los factores que influyen en la eficiencia comercial son los factores humanos, como los acuerdos comerciales, el nivel arancelario y el entorno institucional. Al mismo tiempo, refiriéndose a las variables en deluna roperto Jr(2013), el modelo de gravedad de frontera aleatoria se establece finalmente como:

$$\ln \text{IMP}_{ijt} = \beta_0 + \beta_1 \text{GDP}_{it} + \beta_2 \text{GDP}_{jt} + \beta_3 \text{POP}_{it} + \beta_4 \text{POP}_{jt} + \beta_5 \text{DIS}_{ij} + \beta_6 \text{LAND} + v_{ijt} - u_{ijt} \quad (6)$$

Los significados de cada variable en el modelo son los siguientes:

**lnIMP<sub>ijt</sub>**=Importaciones de China de volumen de comercio de productos agrícolas de América del Sur.

**GDP<sub>it</sub>**=el producto interno bruto del país i en el año t.

**GDP<sub>jt</sub>**=el producto interno bruto del país j en el año t.

**POP<sub>it</sub>**=la población del país i en el año t.

**POP<sub>jt</sub>**=la población del país j en el año t.

**Dis<sub>ij</sub>**=se refiere a la distancia entre el país i y el país j (aquí expresada como la distancia en línea recta entre las capitales de los dos países).

**LAND(Landlocked)**=Variable ficticia, si el país j es un país litoral j = 1, si el país j es un país sin litoral j = 0. Hay doce países en América del Sur, y Paraguay y Bolivia son países sin litoral.

### **Establecimiento de un modelo de ineficiencia comercial**

El modelo de ineficiencia comercial también fue propuesto por Battesse y Coelli (1992,1995), que se divide en "un paso" y "dos pasos" para estudiar los factores que influyen en la ineficiencia comercial. Debido a que el uso de "dos pasos" no está de acuerdo con la suposición de independencia de la ineficiencia  $u_{ijt}$ , "un paso" puede obtener una estimación más eficiente que "dos pasos". El método de un paso, llamado "modelo bc95", consiste en reemplazar el término ineficiente  $u_{ijt}$  en el modelo gravitacional estocástico de frontera directamente en forma de funciones construidas por varios factores de influencia y volver con las variables explicativas en el análisis estocástico de frontera. Los modelos específicos son los siguientes:

$$u_{ijt} = \alpha z_{ijt} + \varepsilon_{ijt} \quad (7)$$

$$\ln T_{ijt} = \ln f(x_{ijt}, \beta) + v_{ijt} - (\alpha z_{ijt} + \varepsilon_{ijt}) \quad (8)$$

En la fórmula (7),  $z_{ij}$  es el factor de influencia de la ineficiencia comercial.  $\alpha$  Es el vector de parámetros a estimar.  $\varepsilon_{ijt}$  es un término de perturbación aleatoria. El



método de un paso se basa en la fórmula (8). Mejora el defecto de "dos pasos" y se convierte en un método de análisis muy práctico. Este trabajo utiliza un método de un paso para construir un modelo de ineficiencia comercial. Teniendo en cuenta la disponibilidad de datos, en este documento se seleccionan las variables explicativas de los cinco aspectos siguientes: acuerdo comercial, organización comercial, infraestructura, nivel institucional y entorno comercial. La ecuación es la siguiente:

$$U_{ijt} = \alpha_0 + \alpha_1 \text{AGO} + \alpha_2 \text{LSC}_{jt} + \alpha_3 \text{FTA} + \alpha_4 \text{MF} + \alpha_5 \text{BF} + \alpha_6 \text{TF} + \alpha_7 \text{IF} + \alpha_8 \text{FiscalF} + \alpha_9 \text{FC} + \alpha_{10} \text{TAR} + \alpha_{11} \text{RER} + \varepsilon_{ijt} \quad (9)$$

**Las definiciones de las variables utilizadas en el modelo son las siguientes:**

AGO<sub>jt</sub>= La relación entre el valor agregado agrícola en el país j y el GDP

LSC<sub>ijt</sub>(Liner Shipping Connectivity Index)= Representa el índice relacionado de transporte marítimo de línea del país j durante el período t, es decir, el grado de conectividad entre el país y la red oceánica mundial.

FTA(Free trade agreement)=Variable ficticia, Indica si existe un tratado de libre comercio entre China y el país j. Si hay TLC = 1, si no hay TLC = 0. China ha firmado acuerdos de libre comercio con Perú y Chile. Los acuerdos de libre comercio pueden eliminar las barreras comerciales al tiempo que promueven el comercio de importación y exportación.

MF(Monetary freedom)=Libertad monetaria en el país j

BF(business freedom)= Libertad de negocios en el país j

TF(trade freedom)=Libre comercio en el país j

IF(Investment Freedom)=Libertad financiera en el país j

FC(Freedom from Corruption)=El índice de corrupción del gobierno del país j.

Cuanto mayor es el índice, menor es el grado de corrupción.

FiscalF(Fiscal Freedom)=Libertad financiera en el país j

TAR(tariff)=Arancel en el país j

REER(REAL EFFECTIVE EXCHANGE RATE)=El tipo de cambio efectivo real del país j

### **Signos esperados:**

Sobre la base de la práctica y la teoría, se explican los símbolos esperados de las variables explicativas en el modelo de gravedad estocástica de frontera variable en el tiempo y el modelo de ineficiencia comercial.

GDPit (+) :Refleja la escala económica de China, representa la capacidad de la demanda y es proporcional a la corriente comercial de importación de China.

GDPjt (+) :Refleja la escala económica del país J, representa la capacidad de oferta y es proporcional a la corriente comercial de exportación del país J.

POPit (+) :Cuanto mayor es la población de los países importadores, mayor es la demanda interna y mayor es el volumen de importaciones.

POPjt (-) :Cuanto mayor sea la población de los países exportadores, mayor será la demanda interna y menor será el volumen de las exportaciones.

Disij (-) :Cuanto mayor sea la distancia, mayor será el costo del comercio y menor será el flujo comercial bilateral.

LAND (+) :Debido a los factores geográficos, el costo del transporte marítimo es menor en los países litoral que en los países sin litoral.

AGO (-) :La relación entre el valor agregado de los productos agrícolas en el país J y el PIB, cuanto mayor sea la relación, más fuerte será la capacidad de exportación del país J. Las importaciones chinas de productos del país J aumentarán

LSCIjt (-) :Cuanto mayor sea el índice de conectividad del transporte de línea, mayor será la capacidad de transporte y más favorable será el comercio bilateral.

FTA (-) :La firma de acuerdos de libre comercio puede promover el flujo de importaciones y exportaciones y frenar la ineficiencia del comercio.

MF (-) :Cuanto mayor sea el grado de libertad monetaria, mayor será la ventaja para evitar los factores indeseables en el proceso comercial, y más inhibirá la ineficiencia comercial.

BF (-) :Cuanto mayor sea el grado de libertad comercial, mayor será la ventaja para evitar los factores negativos en el proceso comercial y reducir la ineficiencia del comercio.

TF (-) :Cuanto mayor sea el grado de libertad comercial, mayor será la ventaja para evitar los factores negativos en el proceso comercial y reducir la ineficiencia del comercio.

IF (-) :Cuanto mayor sea el grado de libertad de inversión, mayor será la ventaja para evitar los factores negativos en el proceso de Comercio y reducir la ineficiencia del comercio.

FiscalF (-) :Cuanto mayor sea el grado de libertad financiera, mayor será la ventaja para evitar los factores indeseables en el proceso comercial, y más inhibirá la ineficiencia comercial.

FC (-) :Cuanto mejor se controle la corrupción en los países socios comerciales, mejor se evitarán los factores negativos en el proceso comercial y se frenará la ineficiencia comercial.

TAR (+) :Cuanto menor sea el nivel de las barreras arancelarias y no arancelarias de los países importadores, mejor será el entorno comercial y tendrá un efecto inhibitor en la ineficiencia comercial.

REER (+) :Tipos de cambio reales efectivos para los países de América del Sur. El aumento del tipo de cambio efectivo real conduce a la depreciación del RMB y aumenta la ineficiencia del comercio de importación de productos agrícolas entre China y América del Sur.

### **Fuentes de datos**

InIMPij,GDPit,GDPjt,POPit,POPjt los datos provienen del Economy prediction system;

LAND (landlocked) el dato provienen del World Bank Database;

AAV (value-added agriculture), lscijt (liner shipping connectivity index) los datos provienen del "Economy prediction system";

FTA (free trade agreement), MF (monetary freedom), BF (commercial freedom), TF (trade freedom), if (investment freedom), fiscalf (fiscal freedom), FC (freedom from corruption)los datos provienen del Heritage Foundation Database.

TAR(tariff), RER (real effective exchange rate) los datos provienen del World Bank Database.

### **Prueba de idoneidad del modelo**

El análisis estocástico de frontera depende en gran medida de la configuración del modelo funcional, por lo que es necesario determinar la forma funcional adecuada antes de realizar el análisis empírico. En primer lugar, la prueba de existencia, es decir, la prueba de la existencia de comercio ineficiente. A continuación se examina la variabilidad temporal de la ineficiencia comercial, es decir, si la ineficiencia comercial cambia con el tiempo. Por último, se examina si el modelo incluye la variable Land, ya que las variables GDP, POP y DIS son las variables incluidas en el modelo tradicional de gravedad, por lo que no se prueban en este documento.

Tabla 4: Resultados de las pruebas del modelo de importación de productos agrícolas de China.

<b>Hipótesis original</b>	<b>H0</b>	<b>H1</b>	<b>LR</b>	<b>libertad</b>	<b>1% Valor crítico</b>	<b>Resultados</b>
<b>Sin Ineficiencia</b>	-237.54	-274.90	74.72	3	10.25	Rechazar
<b>Tiempo sin cambios</b>	-215.81	-274.90	118.18	3	10.25	Rechazar
<b>No introducir Land</b>	-274.61	-274.90	0.58	3	10.25	Aceptación

Este artículo utiliza el software Frontier 4.1, y los resultados de la prueba se muestran en la Tabla 1. Existe una ineficiencia comercial en el modelo estocástico de frontera. Las estadísticas LR rechazaron la hipótesis original de que "no hay ineficiencia comercial" en el nivel de significancia del 1%. Muestra que el modelo tiene ineficiencia comercial y es adecuado para el modelo estocástico de frontera.

Tabla 5: Modelo de gravedad de frontera aleatoria variable en el tiempo

Variable	coeficiente		Error estandar	Valor t
Constante	-157.4177	**	79.0680	-1.9909
lnGDPi	0.4517	***	0.1348	3.3506
lnGDPj	0.5323	*	0.3191	1.6681
lnPOPi	1.6005	***	0.1312	12.2004
lnPOPj	-0.5144	***	0.0886	-5.8039
Indis	-15.5691	*	9.3903	-1.6580
$\sigma^2$	34.1095	***	3.6433	11.1311
$\gamma$	0.9665	***	0.3008	3.2128
$\mu$	3.3552	***	0.6080	5.5183
$\eta$	0.0147	***	0.0041	3.6272
Log Likelihood	-274.903			
LR	325.283			

Nota: \*\*\*, \*\*, \* indican niveles significativos de 1%, 5%, 10%

Los resultados de la prueba de variabilidad temporal del modelo muestran que las estadísticas LR rechazan la hipótesis original de que la ineficiencia comercial no cambia con el tiempo en el nivel de significancia del 1%. Es decir,  $\eta = 0$  no es cierto, lo que indica que la ineficiencia del comercio cambia con el tiempo, por lo que es apropiado introducir factores variables en el tiempo. Los resultados de la prueba de la variable Land del modelo muestran que la hipótesis original de que no se introduce la variable Land pasa, lo que indica que la variable Land no tiene un efecto significativo en el flujo comercial de importación de China, por lo que el modelo debe eliminar la variable land.

Sobre la base de la prueba de hipótesis, se utiliza un método de un paso para estimar el modelo estocástico de frontera variable en el tiempo. Los resultados estimados figuran en el Tabla 5. El valor  $\gamma$  representa la proporción de factores no eficientes en términos de perturbaciones aleatorias, y el valor  $\gamma$  de 0,96 pasó la prueba de nivel de significatividad del 1%. Los resultados muestran que hay una gran brecha entre el volumen real del comercio y el volumen de comercio fronterizo, y la brecha se debe principalmente a factores de ineficiencia comercial. El valor de  $\eta$  es 0,014 según la prueba del nivel del 1%. Esto indica que la eficiencia comercial de las exportaciones agrícolas de los países de América del

Sur a China ha ido en aumento con el tiempo. Es necesario investigar más a fondo los principales factores que obstaculizan la exportación de productos agrícolas de América del Sur a China y, al mismo tiempo, es razonable introducir factores de cambio de tiempo en el modelo.

Tabla 6: Modelo de ineficiencia de las importaciones agrícolas de China.

	<b>Variable</b>	<b>Coefficient</b>		<b>Error estándar</b>	<b>Valor t</b>
<b>estocástico de frontera</b>	<b>Constante</b>	15.4292	**	7.6340	2.0211
	<b>lnGDPi</b>	4.2608	***	0.4109	10.3699
	<b>lnGDPj</b>	1.3726	***	0.0667	20.5723
	<b>lnPOPi</b>	4.2418	***	0.4214	10.0659
	<b>lnPOPj</b>	-0.5373	***	0.0555	-9.6770
	<b>Indis</b>	-1.9540	**	0.7877	-2.4808
<b>Ineficiencia</b>	<b>Constante</b>	38.1461	***	2.7704	13.7689
	<b>AGO</b>	-3.2427	**	0.2860	-11.3371
	<b>LSCI</b>	-0.2187	***	0.0232	-9.4128
	<b>FTA</b>	-5.4068	***	1.1807	-4.5793
	<b>MF</b>	-0.0508	**	0.0224	-2.2646
	<b>BF</b>	-0.0620	*	0.0340	-1.8235
	<b>TF</b>	-0.1885	***	0.0411	-4.5908
	<b>IF</b>	-0.0843	***	0.0206	-4.0813
	<b>FiscalF</b>	-0.0362	***	0.0032	-11.1681
	<b>FC</b>	-0.1220	***	0.0205	-5.9622
	<b>TAR</b>	0.2079	**	0.1041	1.9978
	<b>REER</b>	0.0339	***	0.0023	14.6088
	<b><math>\sigma^2</math></b>	2.9083	***	0.3268	8.8981
	<b><math>\gamma</math></b>	0.9999	***	8.09E-08	1.24E+07
	<b>LR</b>	409.814			
	<b>Log Likelihood</b>	-232.638			

Nota: \*\*\*, \*\*, \* indican niveles significativos de 1%, 5%, 10%

### **A partir de las principales variables del modelo:**

El GDPi y el GDPj son significativos al nivel del 1% y los coeficientes también se muestran como signos positivos. Esto muestra que en el comercio agrícola entre China y América del Sur, cuanto mayor sea el PIB del país importador, mayor será la demanda del país de importaciones agrícolas y más fuerte será el poder adquisitivo. Numéricamente, el impacto de los cambios en el PIB de China es mayor que el impacto de los cambios en el PIB de los países exportadores

(América del Sur). Debido a que la mayoría de los productos agrícolas de China importados de América del Sur son productos intensivos en recursos, y China es un país con una gran población, el nivel económico y los ingresos de las personas aumentan rápidamente, lo que favorece la importación de productos agrícolas intensivos en recursos.

InPOP<sub>i</sub>; El coeficiente de regresión de la población China fue de 4,26, que pasó la prueba en el nivel de significancia del 1%. Es decir, por cada 1% de aumento de la población China, las importaciones chinas de productos agrícolas sudamericanos aumentaron un 4,26%, en consonancia con las expectativas. En los últimos años, la población de China ha ido en aumento y la demanda de productos agrícolas ha ido en aumento, por lo que el volumen de productos agrícolas en América del Sur también está aumentando.

InPOP<sub>j</sub>; El coeficiente de regresión de la población de los países de América del Sur fue de -0,537, que pasó la prueba a un nivel significativo del 1%. Es decir, por cada 1% de aumento de la población de los países de América del Sur, las importaciones de productos agrícolas América del Sur de China redujeron un 0,537%, en consonancia con las expectativas.

InDIS<sub>ij</sub>; El coeficiente de regresión de la distancia fue de -1,95 y pasó la prueba de nivel de significancia del 5%. Es decir, por cada aumento del 1% en la distancia entre China y los países América del Sur de, las importaciones agrícolas de China desde América del Sur disminuirán en un 1,95%, lo que está en línea con las expectativas. El aumento de la distancia aumenta el costo del comercio y el transporte, por lo que la distancia tendrá un impacto negativo en el comercio agrícola entre los dos países.

#### **En la parte del modelo de ineficiencia comercial:**

El coeficiente AGO es significativamente negativo, pasando la prueba de nivel de significatividad del 5%. Esto sugiere que la mejora de AGO puede reducir significativamente la ineficiencia comercial de las importaciones agrícolas de China desde América del Sur. Una elevada especialización agrícola del país

latinoamericano promueve la exportación de productos agrícolas de América del Sur a China.

El coeficiente de la variable LSCI es significativamente negativo y pasa la prueba de nivel significativo del 1%. Esto demuestra que aumentar el valor índice de conexiones marítimas de línea en los países sudamericanos puede reducir significativamente la ineficiencia comercial de las importaciones chinas de productos agrícolas sudamericanos. Promover la exportación de productos agrícolas sudamericanos a China.

El coeficiente de FTA fue significativamente negativo, y pasó la prueba de nivel significativo del 1%. Los resultados muestran que los acuerdos de libre comercio entre China y los países de América del Sur puede reducir significativamente la ineficiencia comercial de las importaciones chinas de productos agrícolas sudamericanos. Promover la exportación de productos agrícolas sudamericanos a China.

Los coeficientes de MF, BF, IF, FiscalF y TF fueron significativamente negativos, IF, FiscalF y TF pasaron la prueba del nivel de significancia del 1 %, MF pasó la prueba del nivel de significancia del 5 % y BF pasó la prueba del nivel de significancia del 10 %. Muestra que la libertad monetaria relacionada con el comercio (MF), la libertad comercial (BF), la libertad de inversión (IF), la libertad financiera (FiscalF) y la libertad de comercio internacional (TF) pueden reducir significativamente la ineficiencia comercial. Esto demuestra que cuanto más abiertos son los países de América del Sur, más capaces son de eliminar las barreras a las exportaciones agrícolas de América del Sur y promover las importaciones chinas de productos agrícolas de América del Sur.

El coeficiente de la variable FC fue significativamente negativo y pasó la prueba de nivel significativo del 1%. Indica que el aumento del índice de corrupción de los gobiernos de América del Sur puede reducir significativamente la ineficiencia comercial de las importaciones chinas de productos agrícolas sudamericanos. Promover la exportación de productos agrícolas sudamericanos a China.



El coeficiente TAR es significativamente positivo, pasando la prueba del nivel de América del Sur del 5%. Esto demuestra que el aumento de los aranceles en los países de América del Sur promoverá la ineficiencia comercial y conducirá a una disminución de las importaciones de productos agrícolas de América del Sur por parte de China.

El coeficiente REER fue significativamente positivo, y pasó la prueba de nivel significativo del 1%. Esto indica que el aumento de los tipos de cambio efectivos reales de las monedas de los países de América del Sur ha dado lugar a un aumento de la ineficiencia comercial de las importaciones agrícolas de China y América del Sur. La devaluación de la moneda china significa que el poder adquisitivo de la moneda china se debilitará, lo que frenará las exportaciones agrícolas de América del Sur a China.

#### **Análisis de la eficiencia comercial y medición del potencial comercial:**

En el comercio agrícola real, el volumen de comercio de importación de China es mucho mayor que su volumen de comercio de exportación. Es muy importante tanto para China como para América del Sur desarrollar el comercio de importación de productos agrícolas chinos. Estudiar el potencial comercial de importación actual de ambas partes ayudará a mejorar el mercado de productos agrícolas de China y promoverá el desarrollo del comercio bilateral.

De 2005 a 2019, la tendencia general de la eficiencia del comercio de importaciones agrícolas de China a Brasil, Bolivia, Ecuador, Colombia, Guyana, Surinam, Venezuela, Uruguay y Chile fue al alza. La eficiencia comercial de Guyana, Bolivia, Venezuela y Surinam es relativamente baja. Aunque la eficiencia comercial de estos cuatro países ha aumentado en los últimos años, todavía hay mucho espacio para el desarrollo del comercio agrícola entre China y estos cuatro países.

Chile es el segundo mercado de importación más grande de China para frutas secas y nueces, y el tercer mercado de importación más grande para piensos y harina de

pescado. En la actualidad, el comercio de productos agrícolas entre China y Chile tiene un gran espacio de desarrollo. Al promover el área de libre comercio entre China y Chile, se puede aprovechar aún más el potencial comercial de ambas partes.

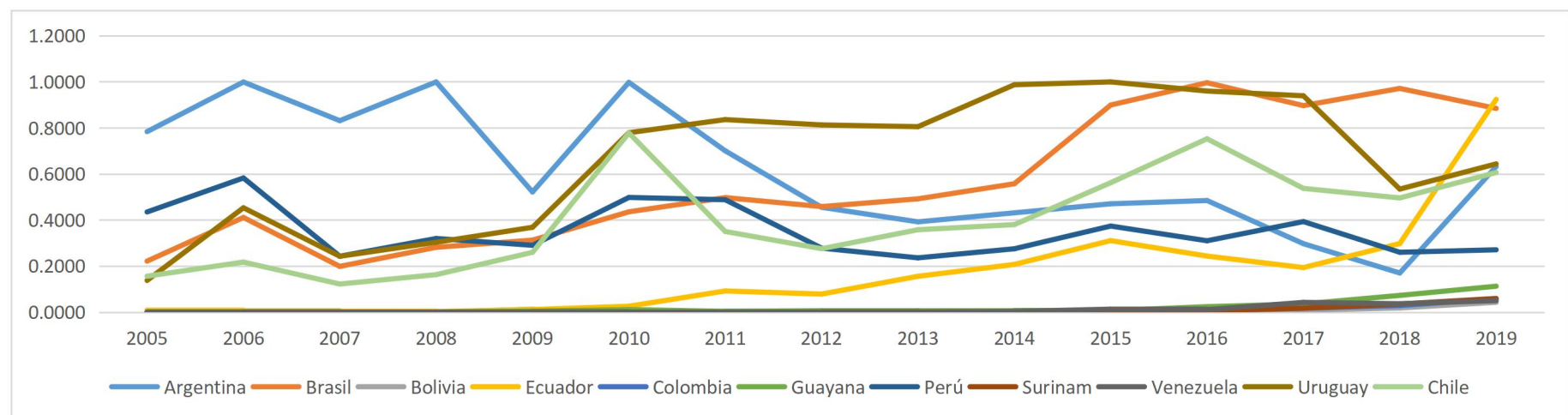
De 2005 a 2019, la eficiencia comercial de las importaciones chinas de productos agrícolas argentinos fluctuó mucho, con una tendencia general a la baja. En 2018, la eficiencia comercial alcanzó el valor más bajo de los últimos años y la eficiencia comercial mejoró en 2019. Promover la construcción de una zona de libre comercio entre China y Argentina y aprovechar el potencial del comercio es la mejor manera de mejorar la eficiencia del comercio de importación.

Durante los últimos 15 años, la eficiencia del comercio agrícola de China con Uruguay y Ecuador ha seguido mejorando. En 2014, la eficiencia del comercio de importación de productos agrícolas entre China y Uruguay superó el 0,9 y el potencial comercial fue muy bajo. Uruguay es la mayor fuente de importaciones de lana china, por lo que la exploración de otros productos es clave para el desarrollo del comercio agrícola entre China y Uruguay. De 2011 a 2019, el volumen comercial de importación de productos agrícolas entre China y Ecuador continuó expandiéndose. En la actualidad, las relaciones agrícolas entre los dos países son estables. En 2019, el valor de la eficiencia del comercio de importación de productos agrícolas entre China y Ecuador alcanzó el 0,93, y hay poco espacio para el desarrollo del comercio de productos agrícolas.

Tabla 7 :Eficiencia del comercio de importación de productos agrícolas entre China y los países América del Sur.

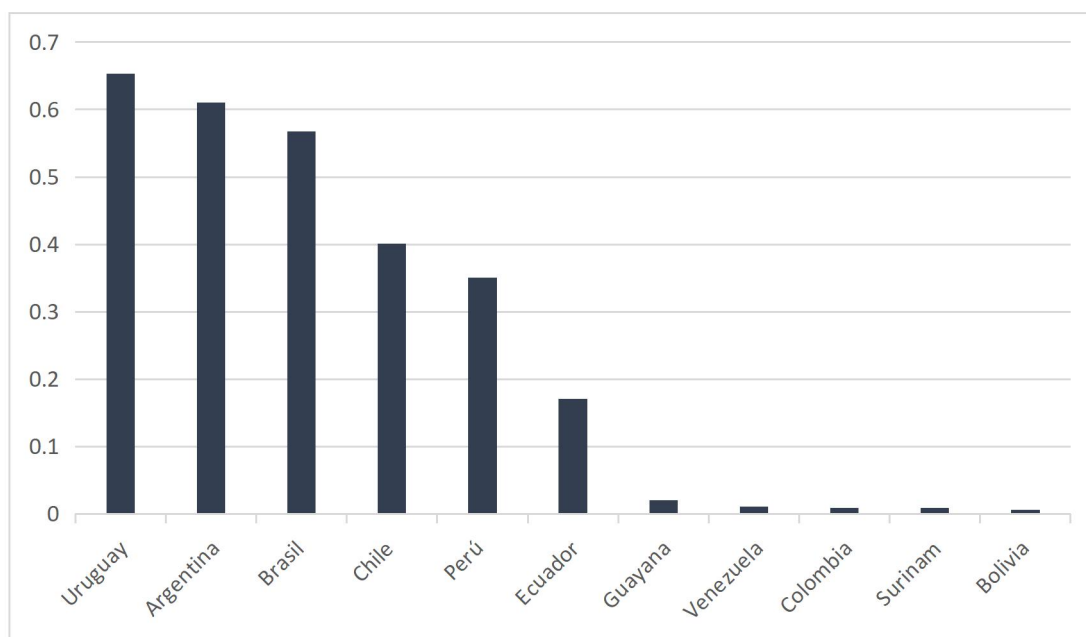
País	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
<b>Argentina</b>	0.7836	0.9989	0.8311	0.9991	0.5217	0.9972	0.7001	0.4551	0.3421	0.4311	0.4704	0.4845	0.2972	0.1700	0.6320
<b>Brasil</b>	0.2216	0.4110	0.1987	0.2815	0.3127	0.4355	0.4973	0.4582	0.4418	0.5574	0.8990	0.9959	0.8964	0.9710	0.8844
<b>Bolivia</b>	0.0001	0.0004	0.0012	0.0001	0.0128	0.0011	0.0014	0.0004	0.0006	0.0007	0.0009	0.0020	0.0085	0.0184	0.0429
<b>Ecuador</b>	0.0087	0.0064	0.0045	0.0029	0.0115	0.0258	0.0922	0.0787	0.0758	0.2073	0.3105	0.2436	0.1935	0.2979	0.9235
<b>Colombia</b>	0.0008	0.0018	0.0006	0.0007	0.0008	0.0031	0.0039	0.0024	0.0020	0.0040	0.0062	0.0059	0.0169	0.0288	0.0578
<b>Guyana</b>	0.0014	0.0005	0.0003	0.0009	0.0053	0.0112	0.0039	0.0065	0.0064	0.0076	0.0066	0.0240	0.0358	0.0728	0.1127
<b>Perú</b>	0.4349	0.5824	0.2427	0.3199	0.2902	0.4980	0.4880	0.2779	0.1858	0.2752	0.3738	0.3099	0.3931	0.2600	0.2707
<b>Suriname</b>	0.0005	0.0003	0.0003	0.0004	0.0013	0.0003	0.0002	0.0010	0.0008	0.0009	0.0023	0.0068	0.0176	0.0354	0.0595
<b>Venezuela</b>	0.0003	0.0003	0.0001	0.0001	0.0003	0.0001	0.0005	0.0013	0.0006	0.0031	0.0131	0.0111	0.0425	0.0368	0.0503
<b>Uruguay</b>	0.1377	0.4531	0.2426	0.3033	0.3684	0.7788	0.8358	0.8126	0.7050	0.9871	0.9993	0.9596	0.9390	0.5342	0.6435
<b>Chile</b>	0.1562	0.2174	0.1222	0.1629	0.2597	0.7779	0.3503	0.2755	0.2378	0.3801	0.5618	0.7524	0.5372	0.4958	0.6060

Gráfico 3: La tendencia de la eficiencia del comercio de importaciones agrícolas entre China y los países América del Sur.



El comercio de importaciones agrícolas de China con Brasil y Perú es relativamente eficiente y tiene un potencial insuficiente. Aunque los productos agrícolas brasileños y peruanos son altamente competitivos. Sin embargo, China es un gran importador de productos agrícolas, con la entrada continua de productos agrícolas de varios países al mercado chino. La competitividad de los productos agrícolas en Brasil y Perú comenzó a declinar, y el valor real del comercio de importación agrícola entre China y los dos países mostró una tendencia a la baja. Por lo tanto, ambas partes deben innovar la forma de crecimiento económico y mejorar el potencial de desarrollo del comercio agrícola.

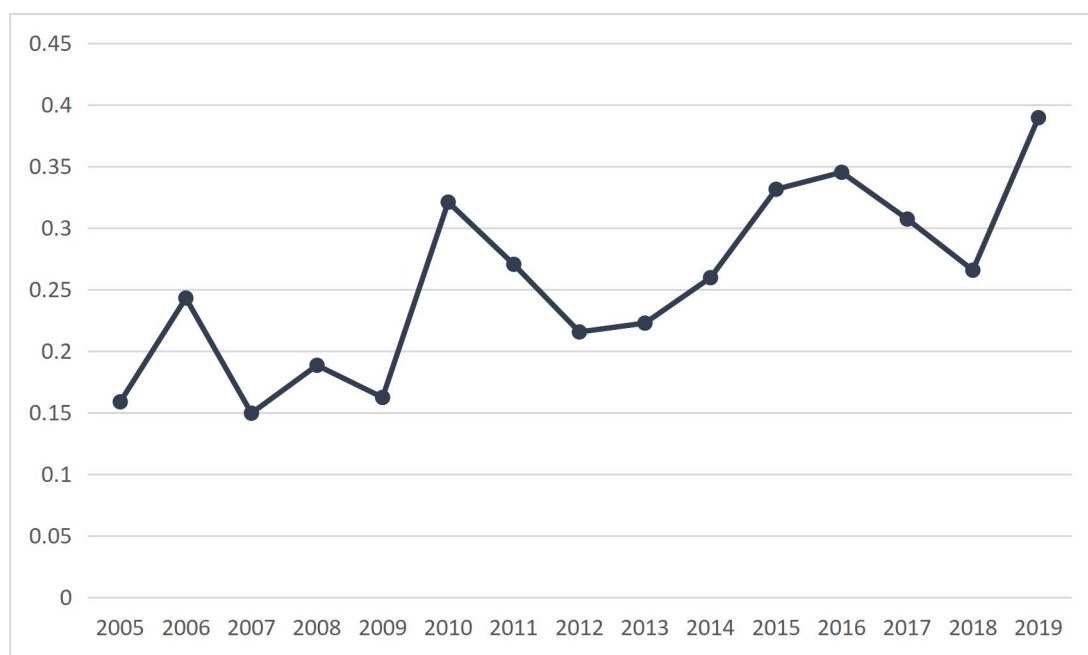
Gráfico 4: Eficiencia comercial promedio de las importaciones de productos agrícolas de China a países de América del Sur de 2005 a 2019.



A nivel nacional, la mayoría de los países de América del Sur tienen una eficiencia comercial media relativamente baja. Muestra que China tiene un gran potencial para importar productos agrícolas de países de América del Sur. Los países con una eficiencia comercial superior a 0,5 son el Brasil, el Uruguay y la Argentina. Los países con una eficiencia comercial de 0,5 a 0,1 son el Perú, el Chile y el Ecuador. La eficiencia comercial de los demás países es inferior a 0,1. Brasil y Argentina son los primeros y segundos países importadores de China en América del Sur, que representan alrededor del 80% de las importaciones agrícolas totales de China de

América del Sur, y su eficiencia comercial es relativamente alta. Se puede encontrar que cinco países con un grado relativamente bajo de libertad comercial, Colombia, Venezuela, Bolivia, Suriname y Guyana, tienen una eficiencia comercial relativamente baja. Esto demuestra que la liberalización del comercio ha contribuido significativamente a la eficiencia del comercio agrícola entre China y los países de América del Sur.

Gráfico 5: Eficiencia comercial promedio de las importaciones de productos agrícolas de China a América del Sur de 2005 a 2019.



En cuanto a la tendencia temporal, la eficiencia comercial media de América del Sur mostró una tendencia al alza oscilante entre 2005 y 2019 (Gráfico 5). Antes de 2010, la eficiencia comercial media era inferior a 0,3, excepto en algunos años. Esto indica que la eficiencia comercial entre China y América del Sur es baja. En 2011 - 2016, la eficiencia comercial media fluctuó y disminuyó lentamente. La posible razón es que después de 2011, a pesar de que los acuerdos de libre comercio firmados por China con Perú y Chile han desempeñado un papel, no se han concertado acuerdos comerciales preferenciales con importantes socios comerciales, como el Brasil y la Argentina. La eficiencia comercial general de China y América del Sur no ha mejorado eficazmente. La razón de la mejora de la eficiencia comercial entre 2017 y 2019 puede ser la fricción comercial entre China

y los Estados Unidos, que ha llevado a China a aumentar las importaciones de Semillas oleaginosas y carne de América del Sur, mejorando así la eficiencia comercial.

Tabla 8: Análisis del potencial comercial de las importaciones de productos agrícolas de China a América del Sur en 2019

<b>País exportador</b>	<b>Valor real de las exportaciones agrícolas</b>	<b>Eficiencia Comercial (TE)</b>	<b>Valor potencial de exportación</b>
<b>Brasil</b>	28619.05	0.88	32360.21
<b>Argentina</b>	6507.36	0.63	10297.11
<b>Chile</b>	3447.83	0.61	5689.77
<b>Ecuador</b>	2264.27	0.92	2451.73
<b>Uruguay</b>	2086.01	0.64	3241.46
<b>Perú</b>	1847.83	0.27	6825.35
<b>Colombia</b>	48.05	0.06	830.64
<b>Guyana</b>	11.92	0.11	105.78
<b>Bolivia</b>	10.29	0.04	239.77
<b>Suriname</b>	5.40	0.06	90.65
<b>Venezuela</b>	0.17	0.05	3.38

Unidad: USD millones

De acuerdo con el principio de cálculo de la eficiencia comercial (TE). En el Tabla 8 se indica la eficiencia comercial de las importaciones de productos agrícolas procedentes de países de América del Sur por China en 2019, según el valor de la eficiencia comercial. Desde el punto de vista de la escala potencial de las importaciones de productos agrícolas de China a los países de América del Sur, los principales países clasificados son Brasil, Argentina, Chile y Ecuador. Los países con menor eficiencia comercial son Bolivia y Venezuela. En 2019, Colombia, Guyana, Bolivia, Surinam y Venezuela no exportaron más de 100 millones de dólares estadounidenses en productos agrícolas a China, y la eficiencia comercial fue inferior a 0,1. Esto sugiere que al menos el 90% del potencial comercial de estos países está desaprovechado. Cuando China comercia con países sudamericanos, debe prestar más atención a los países con mayor potencial comercial. También es necesario prestar atención al potencial de exportación de los países de América del Sur para los productos derivados del semillas oleaginosas y

la carne. La importación de más productos agrícolas de América del Sur podría llenar mejor la brecha en el mercado agrícola de China. En general, la eficiencia comercial media entre China y América del Sur en 2019 fue de sólo 0.389. Esto significa que, una vez eliminadas las barreras comerciales entre China y América del Sur, las importaciones agrícolas de China de América del Sur podrían aumentar de 44.848 millones de dólares en la actualidad a un valor ideal de 62.139 millones de dólares. Esto indica que el potencial de importación de productos agrícolas de América del Sur no se ha aprovechado plenamente.

### 3.2 Análisis empírico de la exportación china de productos agrícolas de países América del Sur.

$$\ln EXP_{ijt} = \beta_0 + \beta_1 GDP_{it} + \beta_2 GDP_{jt} + \beta_3 POP_{it} + \beta_4 POP_{jt} + \beta_5 DIS_{ij} + \beta_6 LAND + v_{ijt} - u_{ijt} \quad (10)$$

Los significados de cada variable en el modelo son los siguientes:

**lnEXP<sub>ijt</sub>**=exportaciones de China de volumen de comercio de productos agrícolas de América del Sur.

**GDP<sub>it</sub>**=el producto interno bruto del país i en el año t.

**GDP<sub>jt</sub>**=el producto interno bruto del país j en el año t.

**POP<sub>it</sub>**=la población del país i en el año t.

**POP<sub>jt</sub>**=la población del país j en el año t.

**Dis<sub>ij</sub>**=se refiere a la distancia entre el país i y el país j (aquí expresada como la distancia en línea recta entre las capitales de los dos países).

**LAND(Landlocked)**=Variable ficticia, si el país j es un país litoral j = 1, si el país j es un país sin litoral j = 0. Hay doce países en América del Sur, y Paraguay y Bolivia son países sin litoral.

$$U_{ijt} = \alpha_0 + \alpha_1 AGO + \alpha_2 LSC_{jt} + \alpha_3 FTA + \alpha_4 MF + \alpha_5 BF + \alpha_6 TF + \alpha_7 IF + \alpha_8 FiscalF + \alpha_9 FC + \alpha_{10} TAR + \alpha_{11} REER + \varepsilon_{ijt} \quad (11)$$

Las definiciones de las variables utilizadas en el modelo son las siguientes:

**AGO<sub>jt</sub>**= La relación entre el valor agregado agrícola en el país j y el GDP

LSCI<sub>jt</sub> (Liner Shipping Connectivity Index)= Representa el índice relacionado de transporte marítimo de línea del país j durante el período t, es decir, el grado de conectividad entre el país y la red oceánica mundial.

FTA(Free trade agreement)=Variable ficticia,Indica si existe un tratado de libre comercio entre China y el país j.Si hay TLC = 1, si no hay TLC = 0. China ha firmado acuerdos de libre comercio con Perú y Chile. Los acuerdos de libre comercio pueden eliminar las barreras comerciales al tiempo que promueven el comercio de importación y exportación.

MF(Monetary freedom)=Libertad monetaria en el país j

BF(busines freedom)= Libertad de negocios en el país j

TF(trade freedom)=Libre comercio en el país j

IF(Investment Freedom)=Libertad financiera en el país j

FC(Freedom from Corruption)=El índice de corrupción del gobierno del país j.

Cuanto mayor es el índice, menor es el grado de corrupción.

FiscalF(Fiscal Freedom)=Libertad financiera en el país j

TAR(tariff)=Arancel en el país j

REER(REAL EFFECTIVE EXCHANGE RATE)=El tipo de cambio efectivo real del país j

### **Signos esperados:**

Sobre la base de la práctica y la teoría, se explican los símbolos esperados de las variables explicativas en el modelo de gravedad estocástica de frontera variable en el tiempo y el modelo de ineficiencia comercial.

GDP<sub>it</sub> (+): refleja el tamaño de la economía de China, representa la capacidad de suministro y es proporcional al flujo comercial de exportación de China.

GDP<sub>jt</sub> (+): refleja la escala económica del país J, representa la capacidad de demanda y es proporcional al flujo de comercio de importación en el país J.

POP<sub>it</sub> (-): Cuanto mayor sea la población de los países exportadores, mayor será la demanda interna y menor será el volumen de las exportaciones.



$POP_{jt}$  (+): Cuanto mayor es la población de los países importadores, mayor es la demanda interna y mayor es el volumen de importaciones.

$Dis_{ij}$  (-): Cuanto mayor sea la distancia, mayor será el costo del comercio y menor será el flujo comercial bilateral.

LAND (+): Debido a los factores geográficos, el costo del transporte marítimo es menor en los países litoral que en los países sin litoral.

AGO (-): La relación entre el valor agregado de los productos agrícolas en el país J y el PIB, cuanto mayor sea la relación, mayor será la escala de producción de productos agrícolas en el país J, mayor será la producción y menor será la demanda de productos agrícolas importados.

$LSCI_{jt}$  (-): Cuanto mayor sea el índice de conectividad del transporte de línea, mayor será la capacidad de transporte y más favorable será el comercio bilateral.

FTA (-): La firma de acuerdos de libre comercio puede promover el flujo de importaciones y exportaciones y frenar la ineficiencia del comercio.

MF (-): Cuanto mayor sea el grado de libertad monetaria, mayor será la ventaja para evitar los factores indeseables en el proceso comercial, y más inhibirá la ineficiencia comercial.

BF (-): Cuanto mayor sea el grado de libertad comercial, mayor será la ventaja para evitar los factores negativos en el proceso comercial y reducir la ineficiencia del comercio.

TF (-): Cuanto mayor sea el grado de libertad comercial, mayor será la ventaja para evitar los factores negativos en el proceso comercial y reducir la ineficiencia del comercio.

IF (-): Cuanto mayor sea el grado de libertad de inversión, mayor será la ventaja para evitar los factores negativos en el proceso de Comercio y reducir la ineficiencia del comercio.

FiscalF (-): Cuanto mayor sea el grado de libertad financiera, mayor será la ventaja para evitar los factores indeseables en el proceso comercial, y más inhibirá la ineficiencia comercial.

FC (-): Cuanto mejor se controle la corrupción en los países socios comerciales, mejor se evitarán los factores negativos en el proceso comercial y se frenará la ineficiencia comercial.

TAR (+): Cuanto menor sea el nivel de las barreras arancelarias y no arancelarias de los países importadores, mejor será el entorno comercial y tendrá un efecto inhibitorio en la eficiencia comercial.

REER (-): El aumento del tipo de cambio efectivo real de los países de América del Sur provocó la depreciación del RMB. "La devaluación de la moneda es buena para las exportaciones, porque cuando la moneda de un país se deprecia, significa que el valor de las cosas en ese país será menor. La disminución de los precios de los productos básicos aumenta el volumen de exportación. Por lo tanto, el aumento del tipo de cambio efectivo real de los países de América del Sur frena la ineficiencia comercial de las exportaciones agrícolas de China.

### **Fuentes de datos**

InIMP<sub>ij</sub>, GDP<sub>it</sub>, GDP<sub>jt</sub>, POP<sub>it</sub>, POP<sub>jt</sub> los datos provienen del Economy prediction system;

LAND (landlocked) el dato provienen del World Bank Database;

AAV (value-added agriculture), lscijt (liner shipping connectivity index) los datos provienen del "Economy prediction system";

FTA (free trade agreement), MF (monetary freedom), BF (commercial freedom), TF (trade freedom), if (investment freedom), fiscalf (fiscal freedom), FC (freedom from corruption) los datos provienen del Heritage Foundation Database.

TAR(tariff), RER (real effective exchange rate) los datos provienen del World Bank Database.

### **Prueba de idoneidad del modelo**

El análisis estocástico de frontera depende en gran medida de la configuración del modelo funcional, por lo que es necesario determinar la forma funcional adecuada antes de realizar el análisis empírico. En primer lugar, la prueba de existencia, es decir, la prueba de la existencia de comercio ineficiente. A continuación se

examina la variabilidad temporal de la ineficiencia comercial, es decir, si la ineficiencia comercial cambia con el tiempo. Por último, se examina si el modelo incluye la variable Land, ya que las variables GDP, POP y DIS son las variables incluidas en el modelo tradicional de gravedad, por lo que no se prueban en este documento.

Tabla 9: Resultados de las pruebas del modelo de exportación agrícola de China.

Hipótesis original	H0	H1	LR	libertad	1% Valor crítico	Resultados
Sin Ineficiencia	-184.89	-226.79	83.78	3	10.25	Rechazar
Tiempo sin cambios	-130.44	-226.79	192.70	3	10.25	Rechazar
No introducir Land	-224.68	-226.79	4.22	3	10.25	Aceptacion

Este artículo utiliza el software Frontier 4.1, y los resultados de la prueba se muestran en la Tabla 1. Existe una ineficiencia comercial en el modelo estocástico de frontera. Las estadísticas LR rechazaron la hipótesis original de que "no hay ineficiencia comercial" en el nivel de significancia del 1%. Muestra que el modelo tiene ineficiencia comercial y es adecuado para el modelo estocástico de frontera.

Tabla 10 : Modelo de gravedad de frontera aleatoria variable en el tiempo

Variable	coeficient	Error estandar	Valor t
Constante	-77.7096 ***	12.6923	-6.1225
lnGDPi	2.1143 ***	0.6136	3.4456
lnGDPj	0.2226 *	0.1286	1.7302
lnPOPi	-1.1282 *	0.5976	-1.8879
lnPOPj	0.9491 ***	0.1404	6.7567
Indis	-5.7148 ***	1.2701	-4.4998
$\sigma^2$	2.6059 *	1.5001	1.7372
$\gamma$	0.9156 ***	0.0489	18.7255
$\mu$	-3.0893 ***	0.9939	-3.1081
$\eta$	0.0391 ***	0.0134	2.9036
Log Likelihood	-226.794		
LR	116.209		

Nota: \*\*\*, \*\*, \* indican niveles significativos de 1%, 5%, 10%

Los resultados de la prueba de variabilidad temporal del modelo muestran que las estadísticas LR rechazan la hipótesis original de que la ineficiencia comercial no cambia con el tiempo en el nivel de significancia del 1%. Es decir,  $\eta = 0$  no es cierto, lo que indica que la ineficiencia del comercio cambia con el tiempo, por lo

que es apropiado introducir factores variables en el tiempo. Los resultados de la prueba de la variable Land del modelo muestran que la hipótesis original de que no se introduce la variable Land pasa, lo que indica que la variable Land no tiene un efecto significativo en el flujo comercial de exportación de China, por lo que el modelo debe eliminar la variable land.

Sobre la base de la prueba de hipótesis, se utiliza un método de un paso para estimar el modelo estocástico de frontera variable en el tiempo. Los resultados estimados figuran en el Tabla 9. El valor  $\gamma$  representa la proporción de factores no eficientes en términos de perturbaciones aleatorias, y el valor  $\gamma$  de 0,916 pasó la prueba de nivel de significatividad del 1%. Los resultados muestran que hay una gran brecha entre el volumen real del comercio y el volumen de comercio fronterizo, y la brecha se debe principalmente a factores de ineficiencia comercial. El valor de  $\eta$  es 0.039 según la prueba del nivel del 1%. Esto indica que la eficiencia comercial de las exportaciones agrícolas de los países de América del Sur a China ha ido en aumento con el tiempo. Es necesario investigar más a fondo los principales factores que obstaculizan la exportación de productos agrícolas Chino a América del Sur y, al mismo tiempo, es razonable introducir factores de cambio de tiempo en el modelo.

Tabla 11: Modelo de ineficiencia de las exportaciones agrícolas de China.

	<b>Variable</b>	<b>Coefficient</b>		<b>Error estándar</b>	<b>Valor t</b>
<b>estocástico de frontera</b>	<b>Constante</b>	-42.3597	***	4.1795	-10.1351
	<b>lnGDPi</b>	1.3121	**	0.6578	1.9947
	<b>lnGDPj</b>	0.7596	***	0.1532	4.9572
	<b>lnPOPi</b>	-0.7863	**	0.3463	-2.2705
	<b>lnPOPj</b>	1.0647	***	0.1641	6.4884
	<b>Indis</b>	-1.8473	***	0.3471	-5.3211
<b>Ineficiencia</b>	<b>Constante</b>	4.7988	**	2.3321	2.0576
	<b>AGO</b>	0.0467	***	0.0101	4.6423
	<b>LSCI</b>	-0.0379	*	0.0212	-1.7902
	<b>FTA</b>	-5.2932	***	1.5716	-3.3679
	<b>MF</b>	-0.0929	***	0.0213	-4.3587
	<b>BF</b>	-0.0797	**	0.0367	-2.1711
	<b>TF</b>	-0.4145	***	0.0368	-11.2578
	<b>IF</b>	-0.0423	**	0.0211	-2.0028
	<b>FiscalF</b>	-0.1031	***	0.0306	-3.3691
	<b>FC</b>	-0.0291	**	0.0145	-2.0090
	<b>TAR</b>	0.2684	***	0.0944	2.8417
	<b>REER</b>	-0.0142	***	0.0045	-3.1663
	<b><math>\sigma^2</math></b>	0.7427	***	0.1634	4.5432
	<b><math>\gamma</math></b>	0.8476		0.0344	24.6558
	<b>LR</b>	120.936			
	<b>Log Likelihood</b>	-124.431			

Nota: \*\*\*, \*\*, \* indican niveles significativos de 1%, 5%, 10%

#### **A partir de las principales variables del modelo:**

El GDPi y el GDPj son significativos al nivel del 1% y los coeficientes también se muestran como signos positivos. Esto muestra que en el comercio agrícola entre China y América del Sur, cuanto mayor sea el PIB del país importador, mayor será la demanda del país de importaciones agrícolas y más fuerte será el poder adquisitivo. Numéricamente, el impacto de los cambios en el PIB de China es mayor que el impacto de los cambios en el PIB de los países importadores (América del Sur). Debido a que la mayoría de los productos agrícolas importados de China en América del Sur son productos agrícolas intensivos en mano de obra, y China es un país con una gran población, el nivel económico y los ingresos de la gente han crecido rápidamente, lo que favorece la exportación de productos

agrícolas intensivos en mano de obra.

InPOP<sub>i</sub>; El coeficiente de regresión de la población China fue de 0,78, que pasó la prueba en el nivel de significancia del 1%. Es decir, por cada aumento del 1% en la población de China, las exportaciones de productos agrícolas de China a América del Sur disminuyeron un 0,78%, en línea con las expectativas. En los últimos años, la población de China ha seguido aumentando y la demanda de productos agrícolas ha seguido aumentando. Por lo tanto, si la producción de productos agrícolas de China no puede satisfacer la demanda interna, la exportación disminuirá.

InPOP<sub>j</sub>; El coeficiente de regresión de la población de los países de América del Sur fue de 1,06, que pasó la prueba a un nivel significativo del 1%. Es decir, por cada 1% de aumento en la población de los países sudamericanos, la exportación de productos agrícolas sudamericanos desde China aumentará un 1,06%, lo cual está en línea con las expectativas.

InDIS<sub>ij</sub>; El coeficiente de regresión de la distancia fue de -1.84 y pasó la prueba de nivel de significancia del 5%. Es decir, por cada 1% de aumento en la distancia entre China y los países de América del Sur, las exportaciones agrícolas de China a América del Sur disminuirán un 1,84%, lo que está en línea con las expectativas. El aumento de la distancia tendrá un impacto negativo en el comercio agrícola entre los dos países.

**En la parte del modelo de ineficiencia comercial:**

El coeficiente AGO es significativamente positivo, pasando la prueba de nivel del 5%. Esto sugiere que el aumento de AGO puede aumentar la ineficiencia comercial de las exportaciones agrícolas de China a América del Sur. El alto grado de especialización agrícola de los países de América del Sur reduce la ventaja de los productos agrícolas chinos en el mercado sudamericano.

El coeficiente de la variable LSCI es significativamente negativo y pasa la prueba de nivel significativo del 1%. Esto sugiere que aumentar el valor del índice de conexiones marítimas de línea en los países de América del Sur puede reducir significativamente la ineficiencia comercial de las exportaciones chinas de

productos agrícolas de America del Sur.

El coeficiente de FTA fue significativamente negativo, y pasó la prueba de nivel significativo del 1%. Los resultados muestran que los acuerdos de libre comercio entre China y los países de América del Sur puede reducir significativamente la ineficiencia comercial de las exportaciones chinas de productos agrícolas sudamericanos. Promover la importación de productos agrícolas de America del Sur a China.

Los coeficientes de MF, BF, IF, FiscalF y TF fueron significativamente negativos, MF, IF, FiscalF y TF pasaron la prueba del nivel del 1 %, BF pasó la prueba del nivel del 5 %. Muestra que la libertad monetaria relacionada con el comercio (MF), la libertad comercial (BF), la libertad de inversión (IF), la libertad financiera (FiscalF) y la libertad de comercio internacional (TF) pueden reducir significativamente la ineficiencia comercial. Esto demuestra que cuanto más abiertos son los países de America de Sur, más capaces están de eliminar las barreras a las importaciones agrícolas sudamericanas. Promover la exportación de productos agrícolas de China a America de Sur.

El coeficiente de la variable FC fue significativamente negativo y pasó la prueba de nivel del 5%. Indica que el aumento del índice de corrupción de los gobiernos de América del Sur puede reducir significativamente la ineficiencias comerciales en las exportaciones agrícolas de China. Promover la importación de productos agrícolas de América del Sur a China.

El coeficiente TAR es significativamente positivo, pasando la prueba del nivel de América del Sur del 1%. Esto sugiere que los aranceles más altos en los países de América del Sur promoverán la ineficiencia comercial y conducirán a menores exportaciones agrícolas de China.

El coeficiente REER fue significativamente negativo y pasó la prueba del nivel del 1%. Esto demuestra que la suba del tipo de cambio efectivo real de las monedas de los países sudamericanos inhibirá la ineficiencia comercial de las exportaciones agrícolas de China. La depreciación del renminbi significa que el poder adquisitivo

del renminbi se debilitará y aumentará el poder adquisitivo de las monedas de otros países, lo que será beneficioso para el comercio de exportación agrícola de China.

### **Análisis de Eficiencia Comercial y Cálculo del Potencial Comercial:**

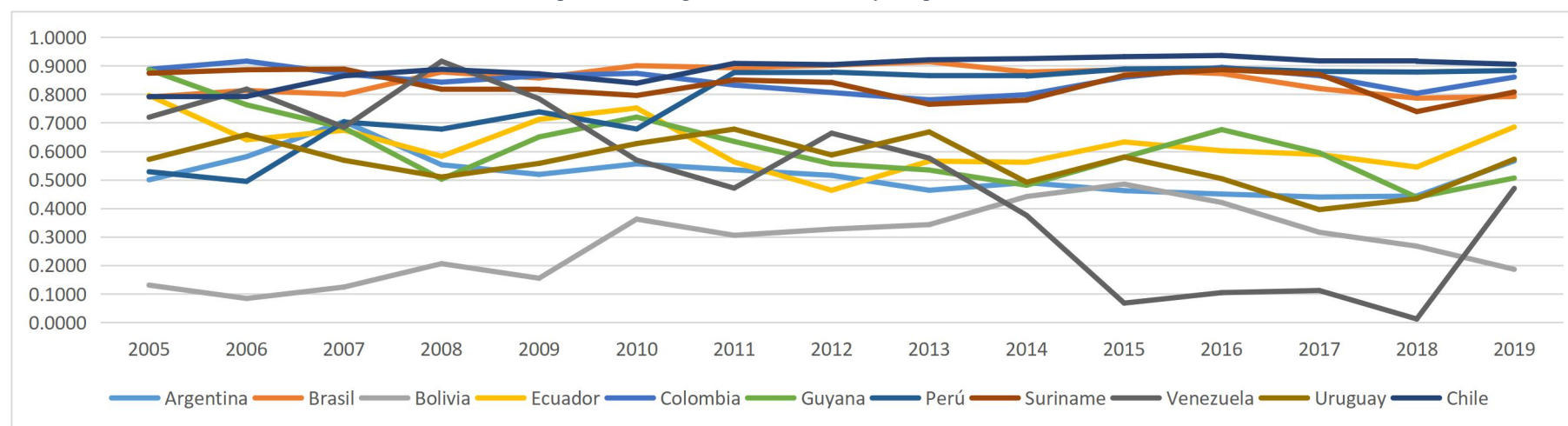
En general, de 2005 a 2019, excepto Venezuela y Bolivia, la eficiencia del comercio de exportaciones agrícolas entre China y otros países sudamericanos se mantuvo en un nivel alto, y la eficiencia del comercio de exportaciones agrícolas entre China y estos países también fue muy estable. La eficiencia de las exportaciones chinas de productos agrícolas de otros países es mayor que la de las importaciones chinas de productos agrícolas de otros países. Sin embargo, en términos de volumen comercial, el volumen comercial de las exportaciones de productos agrícolas de China es mucho menor que el de los productos agrícolas importados de China. La eficiencia del comercio de exportación de China a los países de América del Sur es alta, pero el valor de exportación real es bajo, lo que indica que el comercio de exportación agrícola de China tiene poco espacio para el desarrollo, y el déficit comercial agrícola de China con América del Sur no cambiará en un corto período de tiempo.



Tabla 12 :Eficiencia del comercio de exportación de productos agrícolas entre China y los países América del Sur.

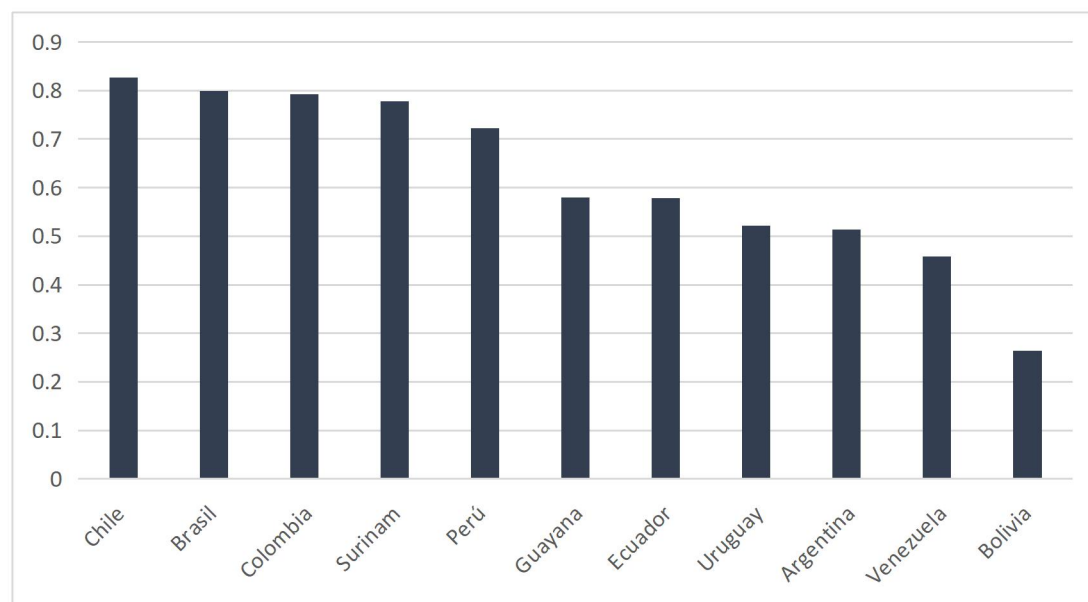
<b>País</b>	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
<b>Argentina</b>	0.4997	0.5810	0.7041	0.5524	0.5187	0.5558	0.5349	0.5154	0.4632	0.4900	0.4618	0.4500	0.4395	0.4431	0.5662
<b>Brasil</b>	0.7899	0.8131	0.7992	0.8777	0.8566	0.9000	0.8925	0.9016	0.9136	0.8778	0.8851	0.8723	0.8196	0.7862	0.7919
<b>Bolivia</b>	0.1306	0.0838	0.1239	0.2059	0.1548	0.3619	0.3053	0.3269	0.3427	0.4412	0.4845	0.4203	0.3159	0.2672	0.1860
<b>Ecuador</b>	0.7958	0.6401	0.6736	0.5822	0.7117	0.7515	0.5624	0.4631	0.5653	0.5613	0.6324	0.6019	0.5890	0.5446	0.6850
<b>Colombia</b>	0.8872	0.9158	0.8708	0.8421	0.8648	0.8730	0.8320	0.8058	0.7804	0.7981	0.8595	0.8941	0.8648	0.8030	0.8599
<b>Guyana</b>	0.8861	0.7628	0.6817	0.5018	0.6502	0.7197	0.6343	0.5557	0.5342	0.4808	0.5787	0.6759	0.5947	0.4384	0.5062
<b>Perú</b>	0.5282	0.4942	0.7024	0.6776	0.7381	0.6780	0.8761	0.8775	0.8651	0.8633	0.8882	0.8907	0.8799	0.8777	0.8830
<b>Suriname</b>	0.8736	0.8857	0.8879	0.8173	0.8162	0.7955	0.8499	0.8413	0.7646	0.7794	0.8660	0.8860	0.8700	0.7389	0.8075
<b>Venezuela</b>	0.7192	0.8178	0.6842	0.9156	0.7839	0.5687	0.4707	0.6634	0.5758	0.3750	0.0676	0.1043	0.1118	0.0119	0.4698
<b>Uruguay</b>	0.5715	0.6581	0.5681	0.5098	0.5574	0.6269	0.6775	0.5868	0.6677	0.4914	0.5798	0.5039	0.3953	0.4338	0.5720
<b>Chile</b>	0.7916	0.7922	0.8644	0.8874	0.8711	0.8385	0.9079	0.9037	0.9206	0.9246	0.9315	0.9357	0.9167	0.9152	0.9050

Gráfico 6: La tendencia de la eficiencia del comercio de exportaciones agrícolas entre China y los países América del Sur.



En general, las exportaciones agrícolas de China todavía tienen problemas como la falta de especificidad del producto, pequeña escala, fuerza débil y competitividad internacional débil de las empresas exportadoras.

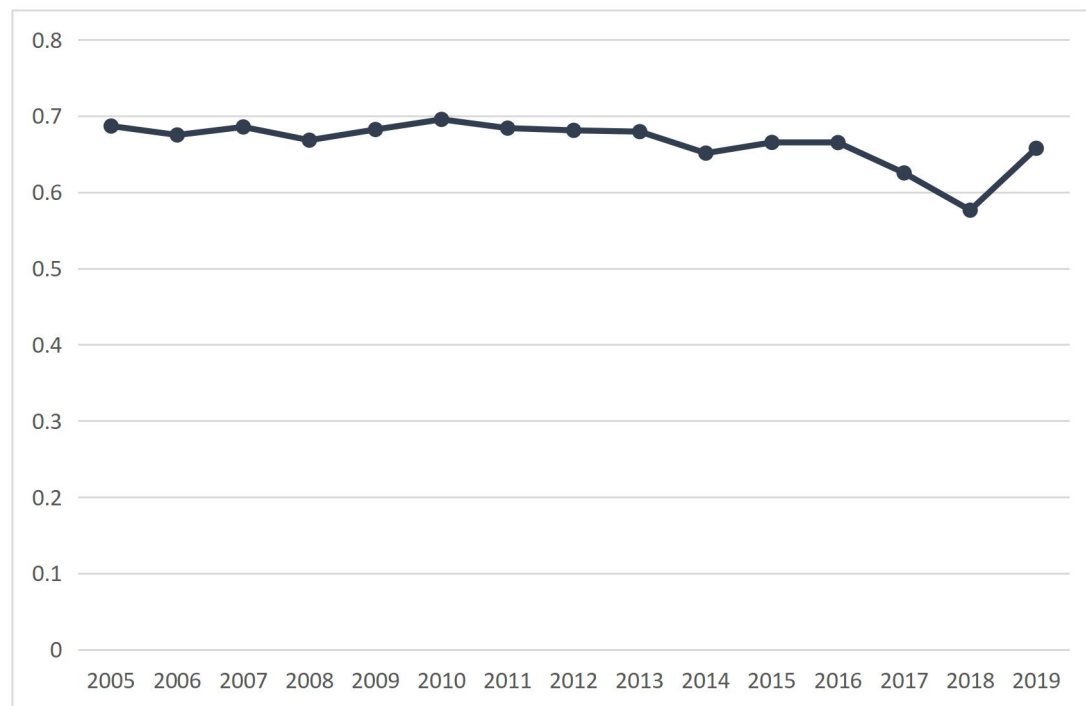
Gráfico 7: Eficiencia comercial promedio de las exportaciones de productos agrícolas de China a países de América del Sur de 2005 a 2019.



A nivel nacional, la eficiencia comercial de la mayoría de los países de América del Sur que importan productos agrícolas chinos es superior a 0,5. Muestra que el comercio de exportación de productos agrícolas de China a América del Sur está relativamente maduro y que hay poco potencial comercial entre las dos partes. Los países con eficiencia comercial superior a 0,7 son Chile, Brasil, Colombia, Surinam y Perú. Para estos países con menos espacio para el desarrollo comercial, al mismo tiempo que mantiene la ventaja competitiva de los productos existentes, China también debe cambiar activamente la forma de exportar, mejorar continuamente la calidad y el valor agregado de los productos agrícolas exportados y estimular el comercio de productos agrícolas exportados. Los países con una eficiencia comercial de menos de 0,5 incluyen a Venezuela y Bolivia, los cuales dependen de las importaciones para un tercio de sus alimentos, y el desarrollo de productos agrícolas modernos es lento. China exporta productos intensivos en mano de obra y la complementariedad comercial de productos agrícolas entre los dos países es relativamente fuerte. Sin embargo, debido a la falta de intercambios económicos y

comerciales entre los dos países, el valor real del comercio agrícola entre China y Venezuela y Bolivia es actualmente menor que el valor potencial.

Gráfico 8: Eficiencia comercial promedio de las exportaciones de productos agrícolas de China a América del Sur de 2005 a 2019.



Desde la tendencia temporal, la eficiencia promedio del comercio de exportación agrícola de China de 2005 a 2016 fue relativamente estable. La eficiencia comercial promedio entre China y América del Sur ha sido superior a 0,6 hasta 2017. Esto demuestra que el comercio agrícola de China con América del Sur es relativamente eficiente y estable. De 2016 a 2019, la eficiencia comercial entre China y América del Sur fluctuó. En 2016 y 2017, América del Sur no era la principal área de comercio de productos agrícolas de China, pero luego, afectada por la fricción comercial entre China y EE. UU., el comercio de productos agrícolas de China se desplazó gradualmente a América del Sur.

Tabla 13: Análisis del potencial comercial de las exportaciones de productos agrícolas de China a América del Sur en 2019.

<b>País exportador</b>	<b>Valor real de las exportaciones agrícolas</b>	<b>Eficiencia Comercial (TE)</b>	<b>Valor potencial de exportación</b>
<b>Argentina</b>	42.06	0.57	74.29
<b>Brasil</b>	401.47	0.79	506.95
<b>Venezuela</b>	143.76	0.47	306.01
<b>Chile</b>	259.04	0.90	286.24
<b>Colombia</b>	113.34	0.86	131.80
<b>Perú</b>	97.78	0.88	110.72
<b>Ecuador</b>	48.19	0.69	70.34
<b>Uruguay</b>	32.38	0.57	56.60
<b>Bolivia</b>	6.74	0.19	36.22
<b>Suriname</b>	12.09	0.81	14.97
<b>Guyana</b>	5.09	0.51	10.06

Unidad: USD millones

Según el principio de cálculo de la Eficiencia Comercial (TE). La Tabla 13 muestra la eficiencia comercial de las exportaciones de productos agrícolas de China a los países de América del Sur en 2019. En términos de la escala potencial de las exportaciones agrícolas de China a los países de América del Sur, los principales países son Argentina, Brasil, Venezuela y Chile. La eficiencia comercial entre Venezuela y Bolivia está por debajo de 0,5, especialmente Venezuela. Si se puede desarrollar mejor el potencial del comercio agrícola de Venezuela, las exportaciones agrícolas de China a Venezuela serán superadas solo por Brasil y Argentina. Argentina y Brasil son importantes socios comerciales de China en América del Sur, con la profundización de la cooperación económica y comercial entre las dos partes. Los tipos de productos agrícolas que China exporta a Argentina y Brasil también están aumentando y la estructura comercial de productos también está mejorando, por lo que el potencial comercial de exportación de China a los dos países debe profundizarse y expandirse aún más. En cuanto al comercio de exportación agrícola de China, mientras mantiene la ventaja competitiva de los productos existentes, China está cambiando activamente la forma de exportar. Mejorar continuamente la calidad de los productos agrícolas de exportación y el valor agregado de los productos agrícolas, mejorar la

competitividad del mercado y estimular el comercio de productos agrícolas de exportación.

#### **4. Conclusión**

Sobre la base del análisis de la tendencia cambiante del comercio agrícola de China con América del Sur, este documento construye un modelo de gravedad de frontera aleatoria variable en el tiempo y explora los factores influyentes relevantes. Los factores que afectan la ineficiencia comercial se investigan desde la perspectiva de la libertad económica. Finalmente, se calcula el potencial comercial de la importación de productos agrícolas de China desde América del Sur y el potencial comercial de la exportación de productos agrícolas de China a América del Sur, y se extraen las siguientes conclusiones.

De 2005 a 2019, la escala de las importaciones chinas de productos agrícolas de América del Sur siguió creciendo, y los principales productos importados fueron las semillas oleaginosas y la carne. En el modelo de gravedad de frontera aleatoria variable en el tiempo, el PIB de los países de América del Sur, el PIB de China, la población de los países de América del Sur y la población de China promueven significativamente la importación de productos agrícolas chinos. La distancia entre las dos capitales tiene un impacto negativo significativo en las importaciones agrícolas de China.

En el modelo de ineficiencia comercial, los acuerdos de libre comercio, la proporción de productos agrícolas en el PIB, el Índice de conectividad del transporte marítimo de línea y el índice de libertad de la corrupción pueden reducir significativamente la ineficiencia comercial de las importaciones chinas de productos agrícolas sudamericanos y promover el comercio de importación agrícola de China. Desde la perspectiva de varios indicadores secundarios de libertad económica, la libertad monetaria, la libertad comercial, la libertad empresarial y la libertad de inversión de los países de América del Sur han reducido significativamente la ineficiencia comercial de las importaciones chinas de productos agrícolas de América del Sur. Los aranceles y los tipos de cambio reales de los países de América del Sur aumentarán significativamente la ineficiencia comercial de las importaciones chinas de productos agrícolas de

América del Sur e inhibirán el comercio de importación agrícola de China.

En términos de eficiencia comercial, la eficiencia comercial promedio general entre China y los países de América del Sur es relativamente baja. Sin embargo, la eficiencia comercial ha mejorado gradualmente con el tiempo, lo que indica que China tiene un gran potencial para importar productos agrícolas de países de América del Sur, especialmente Argentina y Chile. La eficiencia comercial agrícola promedio entre China y los países de América del Sur es de solo 0,389, lo que indica que el 61.1% del comercio agrícola aún no se ha desarrollado. Una vez que se eliminen las barreras al comercio agrícola entre China y América del Sur, la escala de las importaciones chinas de productos agrícolas de América del Sur puede incrementarse en casi 1,38 veces sobre la base actual.

En los últimos diez años, la escala de exportación de productos agrícolas de China a América del Sur ha sido muy estable. Los principales productos agrícolas exportados por China son vegetales y productos animales, que son productos agrícolas intensivos en mano de obra. En el modelo de gravedad de frontera aleatoria variable en el tiempo, el PIB de los países de América del Sur, el PIB de China y la población de los países de América del Sur han promovido significativamente las exportaciones agrícolas de China. Sin embargo, la distancia entre los dos países y la población china tienen un impacto negativo significativo en las importaciones agrícolas de China.

En el modelo de ineficiencia comercial, los acuerdos de libre comercio, el Índice de conectividad del transporte marítimo de línea, el índice de libertad de la corrupción y los aranceles de los países de América del Sur pueden reducir significativamente la ineficiencia comercial de las exportaciones de productos agrícolas de China a América del Sur y promover las exportaciones agrícolas de China. Desde la perspectiva de varios indicadores secundarios de libertad económica, la libertad monetaria, la libertad comercial, la libertad empresarial y la libertad de inversión de los países de América del Sur han reducido significativamente la ineficiencia comercial de las exportaciones de productos agrícolas de China a América del

Sur. la proporción de productos agrícolas en el PIB y el tipo de cambio real aumentará la ineficiencia comercial de las exportaciones de productos agrícolas de China a América del Sur e inhibirá el comercio de exportación agrícola de China.

Desde la perspectiva de la eficiencia comercial de las exportaciones de productos agrícolas de China, la eficiencia comercial promedio entre China y los países de América del Sur es relativamente alta, lo que indica que la exportación de productos agrícolas de China a América del Sur tiene menos espacio para el desarrollo. En especial a Brasil y Chile. La eficiencia comercial promedio de las exportaciones agrícolas de China a los países sudamericanos es de 0,658, por lo que solo se puede aprovechar el 34,2% del potencial comercial.

De acuerdo con las conclusiones de la investigación anterior, la cooperación comercial agrícola entre China y América del Sur se puede llevar a cabo a partir de los siguientes aspectos. El primero es acelerar la negociación entre China y el Área de Libre Comercio de América del Sur y promover la integración económica. Sobre la base de las áreas de libre comercio China-Chile y China-Perú, acelerar las negociaciones de áreas de libre comercio bilaterales y multilaterales con los países vecinos. En la etapa actual, acelerar la reanudación de las negociaciones del área de libre comercio multilateral entre China y el Mercado Común del Sur, la organización de integración económica más grande de América del Sur. En términos de área de libre comercio bilateral, China debe llegar a un acuerdo de área de libre comercio con Colombia lo antes posible. Mejorar aún más el acuerdo de área de libre comercio con Perú y establecer ampliamente negociaciones de libre comercio con países con gran potencial comercial como Brasil, Argentina y Uruguay. Profundizar el grado de integración económica y comercial entre China y América del Sur.

El segundo es mejorar el entorno empresarial para el comercio agrícola. En la futura cooperación comercial y de inversión, China y América del Sur pueden enfocarse en eliminar las barreras comerciales en cinco áreas: libertad monetaria, libertad empresarial, Libre comercio, Libertad de inversión, Índice de libertad



frente a la corrupción, para mejorar la Promoción dirigida de eficiencia comercial.

El último es prestar atención a la minería potencial de países clave y productos clave. Teniendo en cuenta la estructura comercial anterior, para China, los países clave para el futuro comercio de importación agrícola deberían ser Chile y Argentina, y las áreas clave deberían centrarse en la importación de semillas oleaginosas y carne. Los países clave para el futuro comercio de exportación agrícola deberían ser Argentina, Venezuela y Uruguay, y el área de enfoque debería centrarse en la exportación de vegetales y productos animales.

## 5.Referencias bibliográficas

Farrell M J. The measurement of production efficiency [J] . Journal of the Royal Statistical Society (1957), 120 (3), 253-290.

Armstrong S. Measuring trade and trade potential: a Survey [J]. Asia Pacific Economic Papers. Asia Pacific Economic Papers 368 (2007), 1-19.  
[https://eaber.org/wp-content/uploads/2011/05/AJRC\\_Armstrong\\_07.pdf](https://eaber.org/wp-content/uploads/2011/05/AJRC_Armstrong_07.pdf)

Deluna, Roperto Jr and Cruz, Edgardo: Philippine Export Efficiency and Potential: An Application of Stochastic Frontier Gravity Model (2013).[https://mpira.ub.uni-muenchen.de/53603/8/MPRA\\_paper\\_53603.pdf](https://mpira.ub.uni-muenchen.de/53603/8/MPRA_paper_53603.pdf)

Geetha Ravishankar, MM Stack. The gravity model and trade efficiency: A stochastic frontier analysis of potential trade, The World Economy (2013).[http://152.71.98.7/nbs/document\\_uploads/151943.pdf](http://152.71.98.7/nbs/document_uploads/151943.pdf)

Battese G E, Coelli T J. Frontier production functions, technical efficiency and panel data: with application to paddy farmers in India [J] . Journal of productivity (1992), 149-165.<https://link.springer.com/article/10.1007/BF00158774>

Battese G E, Coelli T J. A model for technical inefficiency effects in a stochastic frontier production function for panel data [J]. Empirical Economics (1995), 20(2), 325-332. <https://link.springer.com/article/10.1007/BF01205442>

Aigner J, Lovell C A K, Schmidt P. Formulation and estimation of stochastic frontier production function models [J]. Journal of Econometrics(1977), 21-37.

Meeusen W, Van Den Broeck J. Efficiency estimation from Cobb-Douglas production functions with composed error [J]. International Economic Review (1977). 18(2), 435-444.

Cornwell C, Schmidt P, Sickles R C. Production frontiers with cross-sectional and time-series variation in efficiency levels [J]. Journal of Econometrics(1990). 46 , 185-200.

Larry Sanders. U.S. agricultural trade still facing major uncertainties in 2020 [J]. Beef, 2019.

Anderson, J. A Theoretical Foundation of the Gravity Model [J]. American Economic Review(2008), 106-116.

Muganyi T. Exchange Rate Policy and Agricultural Trade: A Gravity Model Analysis of China Agricultural Trade Flows [J]. Open Journal of Social Sciences (2019).

Peter Egger. An econometric view on the estimation of gravity models and the calculation of trade potentials [J]. The world economy, 2002, (25): 297-312.  
<https://doi.org/10.1111/1467-9701.00432>

Batra A. Indias global trade potential: The gravity model approach [J].Global Economic Review, 2006, 35(3): 327-361.

George E. Battese, Greg S. Corra. Estimation of a production frontier model: with application to the pastoral zone of Eastern Australia, (1977).  
<https://doi.org/10.1111/j.1467-8489.1977.tb00204.x>

Claudio Paiva. Assessing Protectionism and Subsidies in Agriculture: A Gravity Approach [J]. IMF Working Paper, (2005), 1-18.

Aigner Dennis, Lovell C. A. Knox, Schmidt Peter. Formulation and estimation of stochastic frontier production function models [J]. North-Holland (1977), 6(1).

George E, Battese. Sumiter S, Broca: Functional Forms of Stochastic Frontier Production Functions and Models for Technical Inefficiency Effects: A Comparative Study for Wheat Farmers in Pakistan. Journal of Productivity Analysis volume 8 (1997), 395-414.  
<https://link.springer.com/article/10.1023/A:1007736025686>

Qin Bingtao, Wang Weiwei, Liu Lei, Huang Yudi. China-RCEP Country Trade Research-Trade Efficiency and Potential Based on Stochastic Frontier Gravity Model (2020). <https://www.cnki.com.cn/Article/CJFDTotat-GXSY202006001.htm>

Wang cong. Research on the Trade Potential and Influencing Factors of China's Exports to Latin America (2018).

<https://cdmd.cnki.com.cn/Article/CDMD-10487-1018890617.htm>

Bowen Zheng, Yarou Wang, Muhammad Abdul Kamal, Assad Ullah. The influence of cultural and institutional distance on China's OFDI efficiency: fresh evidence from stochastic frontier gravity model. International Journal of Emerging Markets (2020).

<https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/IJOEM-10-2019-0789>

Zhaobin Fan, Ruohan Zhang, Xiaotong Liu, Lin Pan. China's outward FDI efficiency along the Belt and Road: An application of stochastic frontier gravity model. China Agricultural Economic Review,

2016.[https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/CAER-11-2015-0158/full/html?skipTracking=true&utm\\_source=TrendMD&utm\\_medium=cpc&utm\\_campaign=Reference\\_Reviews\\_TrendMD\\_0&WT.mc\\_id=Emerald\\_TrendMD\\_0](https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/CAER-11-2015-0158/full/html?skipTracking=true&utm_source=TrendMD&utm_medium=cpc&utm_campaign=Reference_Reviews_TrendMD_0&WT.mc_id=Emerald_TrendMD_0)