

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA GABRIEL RENÉ MORENO
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y EMPRESARIALES
COMERCIO INTERNACIONAL



**DETERMINANTES INTERNACIONALES DE LAS EXPORTACIONES BOLIVIANAS
DE SOYA: UN MODELO DE PRONÓSTICO BASADO EN LOS PRECIOS
INTERNACIONALES DEL PETRÓLEO, LA UREA, EL MAIZ Y DERIVADOS DE LA
SOYA (ACEITE Y HARINA)**

AUTORES:

- | | |
|-------------------------------|-----------|
| - CANQUI HUANCA CARLA DANIELA | 223015350 |
| - GARCIA RIOS ANA BELEN | 223017248 |

DOCENTE GUIA: MSC. LUIS DAVID MORALES RODRIGUEZ

SANTA CRUZ DE LA SIERRA – BOLIVIA

2026

ÍNDICE

I. INTRODUCCIÓN	5
1.1 Antecedentes	5
1.2. Planteamiento del Problema.....	6
1.3. Delimitación de la investigación.....	7
1.3.1. Delimitación sustantiva	7
1.3.2. Delimitación temporal.....	7
1.3.3. Delimitación geográfica.....	7
1.4. Objetivos	7
1.4.1. Objetivo general.....	7
1.4.2. Objetivos específicos	8
1.5. Justificación	8
1.5.1. Justificación científica o teórica.....	8
1.5.2. Justificación práctica.....	8
1.5.3. Justificación social	9
1.5.4. Justificación personal.....	9
1.6. Metodología.....	9
1.6.1. Tipo de investigación	9
1.6.2. Fuentes de Información	10
1.6.3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	10
II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	10
2.1. Marco teórico.....	10
2.1.1. Teorías Generales del Comercio Internacional y Mercados Globales.....	10
2.1.1.1 Concepto de comercio internacional.....	10
2.1.1.2 Importancia del comercio internacional en economías abiertas.....	11
2.1.1.3. El Mercado Mundial de Commodities y Economías Tomadoras de Precios	11
2.1.2. El Contexto del Comercio Internacional de Bolivia.....	11
2.1.2.1 Estructura histórica de las exportaciones bolivianas	11
2.1.2.2 El complejo agroindustrial de la soya en el Oriente Boliviano	12
2.1.3. Mercado de la soya y sus derivados	12
2.1.3.1. Importancia de la soya en el comercio internacional La torta de soya como producto de exportación	12
2.1.4. Análisis estadístico.....	13

2.1.4.1 Estadística descriptiva	13
2.1.4.2 Análisis de correlación	13
2.2. Marco conceptual	14
2.2.1 Exportaciones	14
2.2.2 Exportaciones no tradicionales	14
2.2.3 Valor FOB	14
2.2.4 Commodities	15
2.2.5 Petróleo (Precio Internacional)	15
2.2.6 Urea	15
2.2.7 Maiz	15
2.2.8 Derivados de la Soya	15
2.2.9 Variable dependiente	16
2.2.10 Variable independiente	16
III. RESULTADOS OBTENIDOS	16
3.1. Análisis Descriptivo de las Variables	16
3.1.1. Evolución histórica de las exportaciones bolivianas de soya	16
3.1.2. Evolución histórica del precio internacional del petróleo	18
3.1.3. Evolución histórica del precio internacional de la urea	18
3.1.4 Evolución histórica del precio internacional del maíz	18
3.1.5 Evolución histórica del precio internacional del aceite de soya	18
3.1.6 Evolución histórica de la harina de soya	18
3.2. Pruebas de Normalidad de los Datos	18
3.2.1. Selección de la Prueba Estadística	18
3.2.2. Análisis de Resultados de Normalidad	18
3.3. Análisis de Correlación No Paramétrica y Diagnóstico de Multicolinealidad	19
3.3.1. Matriz de Correlación de Spearman:	19
3.3.2. Evaluación de Multicolinealidad (VIF / Tolerancia):	19
3.4. Estimación del Modelo de Regresión Múltiple Definitivo	19
3.4.1. Resumen del Modelo y Bondad de Ajuste (R^2):	19
3.4.2. Análisis de Varianza (Prueba ANOVA)	19
3.5. Presentación e Interpretación de la Ecuación de Pronóstico	19
3.5.1. Tabla de Coeficientes y Significancia (Valores p):	19
3.5.2. Construcción de la Ecuación Matemática	20

3.5.3. Interpretación Económica de los Coeficientes:.....	20
IV. CONCLUSIONES	20
V. BIBLIOGRAFIA.....	20
VI. ANEXOS.....	21

I. INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes

La torta de soya es un subproducto de la molienda de grano de soya, utilizado principalmente como fuente de proteína en la alimentación animal, por lo que su demanda está ligada a la producción pecuaria regional e internacional. En este contexto, las exportaciones de torta de soya en Bolivia han cobrado una relevancia creciente en la estructura exportadora del país, consolidando a la oleaginosa como uno de los pilares del sector agroindustrial y del comercio internacional boliviano, la teoría de ventajas comparativas de David Ricardo, y el enfoque neoclásico de Heckscher- Ohlin, permite argumentar que Bolivia tiende a especializarse en bienes intensivos en factores relativamente abundantes, como tierra agrícola y capacidad de procesamiento industrial, lo cual incluye la producción y exportación de derivados de soya, en particular la torta de soya.

El precio internacional del petróleo, por su parte, se configura como una variable central en la economía de los commodities agrícolas, ya que influye tanto sobre la demanda de biocombustibles como sobre los costos de producción y transporte de los productos agrícolas. Cuando el petróleo se encarece, la producción de biodiésel a partir de aceite vegetal se vuelve relativamente más rentable, lo que impulsa la demanda de aceite de soya y, por extensión, de la soya en grano, reconfigurando la estructura de precios de toda la cadena sojera, incluida la torta. Además, el incremento del precio del fuel, el diesel y la electricidad eleva los costos de fertilizantes, agroquímicos, logística y transporte de granos, lo que modifica la estructura de costos de la producción y procesamiento de soya y afecta la rentabilidad de las exportaciones de torta.

Un caso paradigmático que ilustra esta interacción ocurrió en el año 2020, cuando el choque simultáneo de la pandemia de COVID- 19 y la guerra de precios entre Arabia Saudita y Rusia provocaron una caída brusca del precio del petróleo, llegando a escenarios de precios negativos en el mercado de futuros de WTI. En ese contexto, el coste energético colapsó mientras se desplomaba la demanda global de combustibles, generando una desconexión temporal entre los mercados de energía y los mercados

agrícolas, pero también reconfigurando los incentivos de inversión y de exportación en la cadena sojera. Aunque la soya y sus derivados no se volvieron “gratuitos”, el encarecimiento de la logística y la incertidumbre en la demanda global hicieron que muchos productores reevaluaran sus decisiones de almacenamiento, exportación y procesamiento, lo que en el caso boliviano se tradujo en ajustes en la estructura de exportaciones de torta y aceite de soya frente a fluctuaciones en el tipo de cambio y en los precios internacionales.

1.2. Planteamiento del Problema

En el contexto del comercio internacional, las exportaciones de la torta de soya representan uno de los principales productos agroindustriales de Bolivia, especialmente en el departamento de Santa Cruz, este producto tiene una alta relevancia dentro de la balanza comercial del país debido a su participación en mercados internacionales y su vínculo con la industria agroexportadora.

Por otro lado, el precio internacional del petróleo es una variable macroeconómica que influye directamente en los costos de producción, transporte y comercialización de bienes a nivel global. Las fluctuaciones en este precio pueden generar efectos indirectos en la competitividad de las exportaciones, especialmente en productos agrícolas e industriales como la torta de soya.

Sin embargo, en el caso boliviano, no se cuenta con estudios suficientes que permitan determinar de manera cuantitativa la relación entre el precio internacional del petróleo y el comportamiento de las exportaciones de la torta de soya, lo que limita la toma de decisiones estratégicas en el sector exportador.

Por lo tanto, surge la necesidad de realizar un análisis estadístico que permita identificar si existe o no una relación significativa entre ambas variables, así como su comportamiento en el tiempo.

De acuerdo con lo analizado, se formula la siguiente pregunta central de investigación: ¿Cuál es la relación entre las exportaciones de torta de soya y el precio internacional del petróleo, y en qué medida esta relación permite explicar su comportamiento?

De la misma manera, se formula las siguientes preguntas específicas de investigación: ¿Cuáles son los fundamentos teóricos del comercio internacional y de los mercados de commodities que explican la relación entre las exportaciones de torta de soya y el precio del petróleo? ¿Cómo se comportan las exportaciones de torta de soya y el precio internacional del petróleo durante el periodo de estudio? ¿Qué características presentan las variables a partir del análisis estadístico descriptivo? ¿Cuál es el grado de correlación entre las exportaciones de torta de soya y el precio internacional del petróleo? ¿En qué medida el precio internacional del petróleo incide sobre las exportaciones de torta de soya según un modelo econométrico?

1.3. Delimitación de la investigación

1.3.1. Delimitación sustantiva

La investigación se enfoca en las áreas de comercio exterior y estadística aplicada. Específicamente, utiliza el modelo de regresión múltiple para analizar la relación entre una variable dependiente (exportaciones de soya) y cinco variables independientes (precios del petróleo, urea, maíz, aceite y harina de soya).

1.3.2. Delimitación temporal

El estudio analizará los datos históricos de las variables durante el periodo de 2010 al 2025, utilizando datos de frecuencia mensuales.

1.3.3. Delimitación geográfica

El objeto de estudio son las exportaciones bolivianas de torta de soya, tomando como referencia los precios de los mercados internacionales relevantes para el país y la variable objeto de estudio.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo general

- Diseñar un modelo de pronóstico que pueda el comportamiento de las exportaciones

- Pronosticar el comportamiento de las exportaciones bolivianas de soya mediante un modelo de regresión múltiple basado en las variaciones de los precios internacionales del petróleo, la urea, maíz y los derivados de la soya (aceite y harina).

1.4.2. Objetivos específicos

- Fundamentar los enfoques de la teoría clásica y neoclásica del comercio internacional, la teoría de estadística
- Recopilar los datos históricos de los precios internacionales del petróleo, urea, aceite y harina de soya, así como los datos de las exportaciones bolivianas de soya.
- Describir el comportamiento de las variables mediante análisis estadístico descriptivo.
- Determinar el grado de relación entre las variables mediante análisis de correlación.
- Estimar los coeficientes del modelo de regresión múltiple para medir el impacto individual de cada precio internacional.

1.5. Justificación

1.5.1. Justificación científica o teórica

Este trabajo aporta al campo de la estadística aplicada al comercio exterior al demostrar cómo una herramienta matemática como la regresión múltiple puede aplicarse de forma práctica para analizar mercados agrícolas complejos sin necesidad de recurrir a teorías econométricas demasiado profundas.

1.5.2. Justificación práctica

Desde el punto de vista práctico, la investigación se justifica porque permite identificar relaciones entre factores externos y las exportaciones de torta de soya, aportando información útil para la toma de decisiones. Asimismo, los resultados pueden servir como insumo para exportadores, analistas y responsables de políticas económicas, al facilitar una mejor comprensión del comportamiento exportador y contribuir a la anticipación de tendencias mediante el uso de herramientas cuantitativas.

1.5.3. Justificación social

La investigación adquiere relevancia social debido a que aborda un producto estratégico dentro de la economía boliviana, como es la torta de soya, cuya exportación genera ingresos y empleo, especialmente en regiones productivas, en este sentido anticipar el comportamiento de las exportaciones ayuda a prevenir crisis sectoriales que pongan en riesgo los empleos directos e indirectos que se crean gracias a este sector.

1.5.4. Justificación personal

Debido al interés académico de las autoras por comprender la dinámica del comercio internacional surge el presente trabajo de investigación que busca pronosticar la variable objeto de estudio. En este sentido, el estudio constituye una oportunidad para aplicar los conocimientos adquiridos durante la formación académica, así como para fortalecer las habilidades investigativas, la capacidad de análisis crítico y la comprensión de los factores que influyen en el comportamiento del comercio internacional y las exportaciones.

1.6. Metodología

1.6.1. Tipo de investigación

La investigación presenta un enfoque cuantitativo, ya que comprende el análisis numérico de datos de la variable endógena y las variables exógenas.

Según el nivel de conocimientos buscados, se realizó una investigación correlacional, esta tuvo como objetivo conocer la relación entre la variable dependiente (exportaciones de torta de soya boliviana) y las demás variables independientes (precios internacionales del petróleo y el maíz y el índice ONI).

Se utilizaron únicamente datos secundarios mediante una investigación documental, la cual permite obtener conocimientos a partir del análisis de datos ya recolectados o analizados en otras investigaciones, extraídos de distintas fuentes de consulta.

Según la ubicación de los datos en el tiempo, se realizó una investigación prospectiva desde 2010 hasta 2025, utilizando datos mensuales de las exportaciones de torta de soya

de Bolivia, del precio internacional del petróleo, del maíz y del índice ONI, lo que permite pronosticar tendencias futuras.

1.6.2. Fuentes de Información

- Datos de exportaciones bolivianas: Instituto Nacional de Estadística (INE).
- Datos de precios internacionales: Banco Mundial.

1.6.3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

En la presente investigación se hizo uso de la técnica de recolección de datos secundarios, ya que se utilizó la información de bases de datos oficiales (INE, Banco Mundial) y el instrumento principal será una base de datos construida en formato de hoja de cálculo (Microsoft Excel), donde se organizarán cronológicamente los valores de cada variable para su posterior procesamiento en el software estadístico SPSS.

II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1. Marco teórico

2.1.1. Teorías Generales del Comercio Internacional y Mercados Globales

Las teorías del comercio internacional han evolucionado desde el modelo ricardiano de ventaja comparativa hasta las aproximaciones contemporáneas de competencia imperfecta y economías de escala.

Krugman y Obstfeld (2001) explican que "el primer modelo para contestar es por qué comercian las naciones, es el ricardiano, el cual se basa en la idea que el comercio internacional se debe únicamente a las diferencias en la productividad del trabajo" (p. 45), estableciendo los fundamentos teóricos que explican los patrones de especialización internacional.

2.1.1.1 Concepto de comercio internacional

El comercio internacional actual se entiende como un sistema de intercambio donde las tensiones entre países y las ventas en línea dictan el movimiento de los productos (CEPAL, 2025).

Según Krugman y Obstfeld (2001), "el análisis del comercio internacional pone el énfasis en las transacciones reales de la economía internacional, es decir, en aquellas transacciones que implican un movimiento físico de bienes o un compromiso tangible de recursos económicos" (p. 15).

2.1.1.2 Importancia del comercio internacional en economías abiertas

Las economías abiertas se benefician del comercio internacional mediante la especialización productiva y el acceso a mercados más amplios, lo que potencia su crecimiento y desarrollo económico.

Krugman y Obstfeld (2001) señalan que "la ventaja comparativa no necesariamente es la base del comercio mutuamente beneficioso" (p. 45), lo cual implica que incluso las naciones con menor productividad relativa pueden obtener ganancias del comercio mediante la especialización en aquellos bienes donde presentan eficiencias comparativas.

2.1.1.3. El Mercado Mundial de Commodities y Economías Tomadoras de Precios

Los commodities representan productos básicos homogéneos que se comercializan en mercados globales y constituyen la columna vertebral de la economía mundial.

De acuerdo con Pindyck y Rubinfeld (2013), los mercados de commodities se caracterizan por una alta sensibilidad de los precios a variaciones en la oferta y la demanda, lo cual genera una volatilidad pronunciada que impacta directamente en los ingresos de los países exportadores de materias primas. Esta volatilidad se acentúa cuando la producción está concentrada en pocos países o cuando los mercados de futuros amplifican las señales de precio.

2.1.2. El Contexto del Comercio Internacional de Bolivia

2.1.2.1 Estructura histórica de las exportaciones bolivianas

Las exportaciones han desempeñado un papel fundamental en el desarrollo económico de Bolivia, constituyéndose como un pilar estratégico para la generación de divisas y el impulso del producto interno bruto.

Según el Instituto Boliviano de Comercio Exterior (IBCE), "las exportaciones han sido un pilar crucial en el desarrollo económico de Bolivia. La evolución de las exportaciones bolivianas desde 1980 al 2023 muestra un crecimiento impresionante y reflejan la capacidad del país para adaptarse a las fluctuaciones del mercado global".

2.1.2.2 El complejo agroindustrial de la soya en el Oriente Boliviano

La consolidación de la industria oleaginosa en el departamento de Santa Cruz transformó la estructura exportadora tradicional de Bolivia, estableciendo un clúster integrado que procesa el grano en subproductos de alto valor proteico como la torta de soya (CAO, 2023).

2.1.3. Mercado de la soya y sus derivados

2.1.3.1. Importancia de la soya en el comercio internacional La torta de soya como producto de exportación

La soya se ha consolidado como uno de los commodities agrícolas más importantes en el comercio mundial, impulsada por la creciente demanda global de proteínas vegetales y aceites.

Según Baraibar y Deutsch (2023), "la mayor parte del frijol de soya comercializada internacionalmente es procesada en los países importadores para obtener derivados como aceite y torta de soya" (p. 45), lo cual evidencia la centralidad de este grano en las cadenas globales de valor agroindustrial.

2.1.3.2 La torta de soya como producto de exportación

La torta de soya representa un subproducto fundamental derivado del proceso de extracción de aceite, con alto valor proteico para la industria de alimentos balanceados.

Según Valencia (2024), "la torta es más barata que el frijol de soya, pues esta es un subproducto resultante del proceso de extracción de aceite" (p. 8), lo cual explica su competitividad como insumo proteico en mercados internacionales y su demanda creciente por parte de la industria pecuaria global.

2.1.4. Análisis estadístico

2.1.4.1 Estadística descriptiva

La estadística descriptiva constituye la primera etapa del análisis cuantitativo, orientada a la organización, resumen y presentación de datos mediante medidas de tendencia central, dispersión y forma.

Walpole et al. (2012) definen la estadística descriptiva como el conjunto de métodos orientados a describir y resumir un conjunto de datos de manera significativa, utilizando para ello medidas como la media, la mediana, la moda, la varianza, la desviación estándar, el rango, los coeficientes de asimetría y curtosis, así como representaciones gráficas que faciliten la interpretación visual de los patrones presentes en los datos.

2.1.4.2 Análisis de correlación

El análisis de correlación constituye una técnica estadística inferencial que permite cuantificar el grado de asociación lineal entre dos variables aleatorias, expresado mediante el coeficiente de correlación de Pearson (r), el cual oscila en un intervalo continuo entre -1 y +1. Este coeficiente indica tanto la dirección (positiva o negativa) como la intensidad (nula, débil, moderada o fuerte) de la relación lineal entre las variables analizadas.

2.1.8. Teoría Estadística para el Modelado de Series de Tiempo Económicas

2.1.8.1. El Modelo de Regresión Lineal Múltiple

La regresión múltiple implica el uso de más de una variable independiente para predecir una variable dependiente.

Gujarati y Porter (2010) presentan el modelo de regresión lineal múltiple como una herramienta fundamental del análisis econométrico aplicado, destacando que su correcta especificación e interpretación requiere la verificación de un conjunto de supuestos clásicos, entre ellos la linealidad, la homocedasticidad, la ausencia de autocorrelación serial de los errores, la ausencia de multicolinealidad perfecta entre los regresores y la normalidad de los residuos.

2.1.8.2. Supuesto de Normalidad en Residuos Estadísticos

Las pruebas de normalidad son procedimientos estadísticos diseñados para evaluar si un conjunto de datos se ajusta a una distribución normal o gaussiana. Su aplicación es fundamental para determinar que coeficiente de correlación se tomara en cuenta para el estudio de las variables.

Wooldridge (2015) afirma que:

"El supuesto de normalidad de los errores no es estrictamente necesario para la consistencia de los estimadores de mínimos cuadrados ordinarios, pero sí resulta importante para la validez de las pruebas t y F en muestras pequeñas, por la cual su verificación forma parte de los procedimientos estándar de diagnóstico en el análisis de regresión." (p. 118)

2.1.8.3. Criterios de Selección de Pruebas: Shapiro-Wilk y Kolmogorov-Smirnov

Las simulaciones estadísticas demuestran que la prueba de Shapiro-Wilk presenta la mayor potencia para evaluar la normalidad de los datos, superando a la prueba de Kolmogorov-Smirnov en diversos tamaños de muestra y tipos de distribución (Razali & Wah, 2011).

2.2. Marco conceptual

2.2.1 Exportaciones

De acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística (INE, 2019), las exportaciones se definen como la "salida legal de mercancías nacionales o nacionalizadas de territorio aduanero, hacia un país extranjero, para su uso o consumo definitivo" (p. 14).

2.2.2 Exportaciones no tradicionales

El Instituto Boliviano de Comercio Exterior (IBCE, 2022) clasifica bajo este término a todos aquellos productos exportados que no pertenecen a las industrias tradicionales de minería e hidrocarburos.

2.2.3 Valor FOB

Según las reglas internacionales de la Cámara de Comercio Internacional (ICC, 2020), el término comercial FOB (Libre a Bordo) implica que el vendedor entrega la mercancía a bordo del buque designado por el comprador en el puerto de embarque. En las estadísticas macroeconómicas de Bolivia, este valor es utilizado para registrar el precio de la soya al salir de las fronteras nacionales, excluyendo los costos posteriores de fletes internacionales y seguros de transporte.

2.2.4 Commodities

Krugman et al. (2018) definen a los commodities como bienes primarios homogéneos cuyos precios de mercado se fijan a nivel global mediante la interacción de la oferta y la demanda internacional, sin que exista una diferenciación real por la marca o el país de origen.

2.2.5 Petróleo (Precio Internacional)

Corresponde al valor financiero asignado al barril de crudo marcador cotizado en los mercados internacionales (Mankiw, 2020).

2.2.6 Urea

Es el compuesto químico nitrogenado de mayor concentración utilizado a nivel global para la fertilización de suelos agrícolas (FAO, 2020).

2.2.7 Maiz

Es una planta anual alta que pertenece a la familia de las gramíneas, con un amplio sistema radicular fibroso y granos comestibles (FAO, 2020).

2.2.8 Derivados de la Soya

Son aquellos productos procesados industrialmente a partir del grano original de la oleaginosa, cuyas cotizaciones en el mercado de la Bolsa de Chicago (Chicago Board of Trade) responden a dinámicas de consumo diferenciadas (Bain & Company, 2021). Se dividen en:

- Harina de Soya: Subproducto sólido de alto valor proteico obtenido tras la extracción de aceites. Su demanda internacional se vincula principalmente a la

producción de alimento balanceado para los sectores ganadero, avícola y porcino (Bain & Company, 2021).

- Aceite de Soya: Fracción líquida extraída del grano. Su cotización responde tanto a las necesidades de la industria global de alimentos para consumo humano como al mercado alternativo de biocombustibles como el biodiésel.

2.2.9 Variable dependiente

La variable dependiente, también llamada endógena es aquella cuyo comportamiento se pretende explicar, predecir o estimar mediante un modelo estadístico o econométrico, representando el fenómeno de interés en el estudio.

2.2.10 Variable independiente

La variable independiente, también llamada exógena es aquella que se utiliza para explicar o predecir las variaciones en la variable dependiente, asumiendo que ejerce una influencia causal o asociativa sobre esta última.

III. RESULTADOS OBTENIDOS

En este capítulo se presentan los resultados obtenidos tras procesar los datos históricos de las exportaciones bolivianas de soya y los precios internacionales analizados. El análisis se estructuró en cuatro fases: una descripción visual de los datos, la verificación del supuesto de normalidad, el análisis de correlación no paramétrica y la estimación del modelo de regresión múltiple definitivo.

3.1. Análisis Descriptivo de las Variables

Antes de proceder con las pruebas analíticas de normalidad y modelado estadístico, es fundamental realizar un examen descriptivo del comportamiento histórico de las variables seleccionadas. Esta primera aproximación visual y numérica permite identificar las tendencias generales, los periodos de volatilidad y los valores promedio que caracterizan tanto al **comercio exterior boliviano** como a los mercados internacionales de referencia.

3.1.1. Evolución histórica de las exportaciones bolivianas de soya

El comportamiento de las exportaciones bolivianas de torta de soya durante el periodo analizado refleja la dinámica comercial de un producto no tradicional que se ha consolidado como uno de los principales generadores de divisas para el país.

Gráfico 1. Exportaciones de torta de soya boliviana 2010 – 2025 expresado en datos mensuales



Cuadro 1. Estadísticos descriptivos de las exportaciones bolivianas de la torta de soya

Como se observa en el Grafico 1, las exportaciones presentan una tendencia general creciente a lo largo del periodo de estudio, evidenciada por la pendiente positiva de la línea de tendencia. No obstante, dicho crecimiento no se desarrolla de manera uniforme, sino que está acompañado por fluctuaciones significativas que reflejan la influencia de factores económicos, comerciales y productivos tanto internos como externos.

La serie histórica registra un valor promedio de exportación de 47.424.136,84 dólares estadounidenses, con un valor mínimo de 6.553.609 dólares y un valor máximo de 113.340.245 dólares. Esta amplitud demuestra la existencia de importantes variaciones en el desempeño exportador del sector durante el periodo analizado.

Asimismo, se observan periodos de expansión en los cuales las exportaciones superan los 80 millones de dólares e incluso alcanzan niveles superiores a los 100 millones de dólares, lo que evidencia momentos de alta demanda internacional y condiciones favorables para la comercialización externa. Por otro lado, también se identifican periodos

de contracción en los que las exportaciones descienden por debajo de los 20 millones de dólares, reflejando la sensibilidad del sector ante cambios en los mercados internacionales, variaciones en los precios de los productos derivados de la soya, condiciones climáticas que afectan la producción agrícola y factores logísticos relacionados con la exportación.

La desviación estándar de 22.309.395,15 dólares confirma la presencia de una dispersión considerable respecto al promedio, mientras que la asimetría positiva observada indica la existencia de algunos periodos con niveles excepcionalmente altos de exportación que contribuyen a elevar la media de la serie.

En términos generales, las exportaciones bolivianas de torta de soya muestran una evolución favorable durante el periodo estudiado, aunque caracterizada por una elevada volatilidad que justifica el análisis de variables económicas capaces de explicar su comportamiento.

3.1.2. Evolución histórica del precio internacional del petróleo

3.1.3. Evolución histórica del precio internacional de la urea

3.1.4 Evolución histórica del precio internacional del maíz

3.1.5 Evolución histórica del precio internacional del aceite de soya

3.1.6 Evolución histórica de la harina de soya

3.2. Pruebas de Normalidad de los Datos

3.2.1. Selección de la Prueba Estadística

Para determinar el método adecuado de análisis correlacional, se evaluó la distribución de los datos de las series temporales estudiadas. Dado que el tamaño de la muestra cuenta con 192 observaciones ($N = 192$), el criterio estadístico establece el uso de la prueba de Kolmogorov-Smirnov.

3.2.2. Análisis de Resultados de Normalidad

Kolmogorov-Smirnov ^a		
Estadístico	gl	Sig.

PRECIO INTERNACIONAL DEL PETROLEO	,053	192	,200*
EXPORTACIONES DE TORTA DE SOYA	,066	192	,041
PRECIO INTERNACIONAL DEL MAIZ	,121	192	,000
PRECIO INTERNACIONAL DE LA UREA	,156	192	,000
PRECIO INTERNACIONAL DE LA SEMILLA DE SOYA	,153	192	,000
PRECIO INTERNACIONAL DEL ACEITE DE SOYA	,110	192	,000
PRECIO INTERNACIONAL DE LA HARINA DE SOYA	,121	192	,000

a. Corrección de significación de Lilliefors

Los resultados de la tabla revelan que la variable dependiente (Exportaciones de torta de soya) y casi todas las variables independientes presentan un nivel de significancia estadística inferior a 0.05 ($\text{Sig.} < 0.05$). Únicamente el precio del petróleo muestra una distribución normal teórica ($\text{Sig.} = 0.200$). Al confirmarse que la mayoría de los datos no siguen una distribución normal, se rechaza la hipótesis nula de normalidad y se justifica metodológicamente el empleo de técnicas estadísticas no paramétricas, específicamente el coeficiente de Rho de Spearman, para el análisis de correlación.

3.3. Análisis de Correlación No Paramétrica y Diagnóstico de Multicolinealidad

3.3.1. Matriz de Correlación de Spearman:

3.3.2. Evaluación de Multicolinealidad (VIF / Tolerancia):

3.4. Estimación del Modelo de Regresión Múltiple Definitivo

3.4.1. Resumen del Modelo y Bondad de Ajuste (R^2):

3.4.2. Análisis de Varianza (Prueba ANOVA)

3.5. Presentación e Interpretación de la Ecuación de Pronóstico

3.5.1. Tabla de Coeficientes y Significancia (Valores p):

Coeficientes ^a										
Modelo		Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados		Sig.	95.0% intervalo de confianza para B		Estadísticas de colinealidad	
		B	Desv. Error	Beta	t		Límite inferior	Límite superior	Tolerancia	VIF
1	(Constante)	-5716787,151	8176668,245		-,699	,485	-21847719,2	10414144,90		
	PRECIO INTERNACIONAL DEL PETROLEO	-233235,552	96616,847	-,216	-2,414	,017	-423841,279	-42629,825	,486	2,059
	PRECIO INTERNACIONAL DE LA UREA	42976,433	18353,181	,274	2,342	,020	6769,275	79183,591	,285	3,504
	PRECIO INTERNACIONAL DE LA SEMILLA DE SOYA	84849,154	52006,590	,376	1,632	,104	-17749,453	187447,761	,073	13,622
	PRECIO INTERNACIONAL DEL ACEITE DE SOYA	-19337,635	16572,744	-,230	-1,167	,245	-52032,345	13357,076	,100	9,972
	PRECIO INTERNACIONAL DE LA HARINA DE SOYA	78149,961	40792,595	,291	1,916	,057	-2325,674	158625,596	,170	5,897

a. Variable dependiente: EXPORTACIONES DE TORTA DE SOYA

3.5.2. Construcción de la Ecuación Matemática

$$Y = -5.716.787,151 - 233.235,552X_1 + 42.976,433X_2 + 84.849,154X_3 - 19.337,635X_4 + 78.149,961X_5$$

3.5.3. Interpretación Económica de los Coeficientes:

Qué significan los resultados obtenidos en el contexto del comercio exterior de Bolivia.

IV. CONCLUSIONES

V. BIBLIOGRAFIA

Bain & Company. (2021). The Global Soybean Complex and Market Dynamics. Trading Insights Reports.

Cámara de Comercio Internacional [ICC]. (2020). Incoterms 2020: Reglas de la ICC para el uso de términos de comercio nacional e internacional. ICC Publications.

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO]. (2020). World fertilizer trends and outlook to 2022. Roma, Italia.

Instituto Boliviano de Comercio Exterior [IBCE]. (2022). Evaluación del Comercio Exterior Boliviano: Exportaciones No Tradicionales. IBCE Data.

Instituto Nacional de Estadística [INE]. (2019). Manual de Conceptos y Definiciones de Comercio Exterior. La Paz, Bolivia.

Krugman, P., Obstfeld, M., & Melitz, M. (2018). Economía Internacional: Teoría y Política (11a ed.). Pearson Educación.

Mankiw, N. G. (2020). Principios de Economía (8a ed.). Cengage Learning.

https://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/analysis_monitoring/ensostuff/ONI_v5.php

Comisión Económica para América Latina y el Caribe. (2025). *Perspectivas del Comercio Internacional de América Latina y el Caribe 2025*. Naciones Unidas.

Climate Prediction Center. (s.f.). *Oceanic Niño Index (ONI)*. National Oceanic and Atmospheric Administration.

https://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/analysis_monitoring/ensostuff/ONI_v5.php

Krugman, P., y Obstfeld, M. (2001). *Economía internacional: Teoría y política* (5ª ed.). Pearson Educación.

Instituto Boliviano de Comercio Exterior. (2023). *Exportación: Clave para estabilidad y desarrollo de Bolivia*. <https://ibce.org.bo/images/publicaciones/CE-321-Exportacion-Clave-para-estabilidad-desarrollo-Bolivia.pdf>

Ministerio de Economía y Finanzas Públicas de Bolivia. (2021). *Memoria de la economía boliviana 2021*.

Montañez, D., y Akerman, N. (2021, 15 de abril). Aumento prolongado de los precios internacionales de los alimentos: maíz, soya y trigo en 2020-2021. Universidad EAFIT. <https://www.eafit.edu.co/escuelas/economiayfinanzas/noticias-eventos/Paginas/aumento-prolongado-de-precios-internacionales-de-los-alimentos-en-2020-y-2021.aspx>

Universidad de Granada. (s.f.). *Modelos de regresión lineal múltiple*. Materiales docentes.

Wooldridge, J. M. (2012). *Introducción a la econometría: Una aproximación moderna* (5ª ed.). Cengage Learning.

VI. ANEXOS

Petróleo	Average Crude Price
Petróleo	U.K. Brent
Petróleo	Dubai Fateh
Petróleo	West Texas Intermediate
Petróleo	North Africa