

Efectos de la guerra comercial E.E.U.U.–China en la agroindustria mexicana de la soya vía cópulas

Effects of the U.S.–China trade war on the mexican soybean agro-industry through copulas

David Conaly Martínez Vázquez*, Francisco J. Reyes Zárate** y Marissa Martínez Preece***

| *Universidad Autónoma Metropolitana | Correo electrónico: davidconaly@icloud.com |
| ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3337-7165> |

| **Universidad Autónoma Metropolitana | Correo electrónico: fjrjz@azc.uam.mx |
| ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4327-2033> |

| ***Universidad Autónoma Metropolitana | Correo electrónico: mrrmp@azc.uam.mx |
| ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9190-175X> |

RESUMEN

México sufre escasez en la producción de soya, una de las principales leguminosas a nivel internacional, la cual es utilizada como base para la producción de alimentos para el ser humano, piensos para animales y productos industriales. Cerca del 95% de esta semilla es importada de E.U.A. Esta investigación analiza, mediante un enfoque basado en teoría de cópulas, la relación entre el precio de la soya estadounidense –afectado por la guerra comercial entre Estados Unidos y China– y el comportamiento de los principales índices bursátiles mexicanos con exposición agroindustrial. El estudio abarca el periodo comprendido entre el 22 de marzo de 2018 y el 4 de abril de 2025. Dentro de los principales resultados se muestra que el índice SmallCap (empresas de pequeña capitalización) son las que presentaron una mayor respuesta ante los movimientos en los precios de la soya y el efecto de la guerra comercial entre Estados Unidos y China.

ABSTRACT

Mexico faces a shortage in soybean production, one of the world's major legumes used for human consumption, animal feed, and industrial applications. Approximately 95% of this commodity is imported from the United States. This study examines, using a copula theory-based framework, the relationship between U.S. soybean prices — shaped by the trade war between the United States and China— and the performance of major Mexican stock market indices with agro-industrial exposure. The analysis covers the period from March 22, 2018, to April 4, 2025. The results indicate that the SmallCap index, representing small-capitalization firms, exhibited the strongest response to fluctuations in soybean prices and to the effects of the U.S.–China trade war.

Recibido: 18/agosto/2025
Aceptado: 27/febrero/2026
Publicado: 18/mayo/2026

Palabras clave:

| Soya | Teoría de cópulas |
| Guerra comercial entre
Estados Unidos y China |

Keywords:

| Soybeans | Copula Theory |
| United States–China
trade war |

Clasificación JEL |
JEL Classification |
O44, O54, Q50

INTRODUCCIÓN

México depende prácticamente en su totalidad de soya estadounidense, ya que importa entre el 95% y el 98% para su consumo. Según el *United States Department of Agriculture* (USDA), se estima que para 2025 el 98% del consumo de México se cubrirá con compras de EE. UU. (USDA–FAS, 2025). Esta semilla, proveniente de la planta de soya (*Glycine max*), una de



Esta obra está protegida
bajo una Licencia
Creative Commons
Reconocimiento-
NoComercial-
SinObraDerivada 4.0
Internacional

las principales leguminosas a nivel internacional que se utilizan para la producción y comercialización de alimentos para el ser humano, piensos para animales y productos industriales. Ante este panorama, el gobierno federal ha implementado una serie de políticas con el propósito de reducir la codependencia de las importaciones y ha propuesto el Plan México (2025) —presentado por el Gobierno de México (2025)— y el plan antiinflacionario denominado Paquete contra la Inflación y la Carestía (PACIC)— impulsado por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (2022). Dentro del contexto de la presente investigación, el PACIC cobra relevancia ya que introduce medidas que pueden influir en los volúmenes y condiciones de importación de la soya proveniente de E.U.A, ya sea facilitando el ingreso de esta materia prima para contener los precios internos o impulsando la producción nacional para reducir la dependencia del exterior de esta leguminosa. Ambos planes influyen de manera positiva en la cadena de suministro de la soya y en el comercio.

Las medidas propuestas incluyen incentivar la producción local y aplicar aranceles cero a productos básicos. Dentro de las alternativas gubernamentales se encuentra el impulso al cultivo nacional de la soya en los estados de Tamaulipas, Chiapas y Campeche (Política de Polos del Bienestar), donde las condiciones climáticas son favorecedoras y se pretende aumentar la producción local con medidas que incluyen mejorar la infraestructura de riego y crecimiento, acceso a semillas mejoradas, otorgar subsidios a los productores y programas de capacitación técnica y tecnológica. En segundo lugar, se encuentra el fortalecimiento de la cadena de valor de la soya, que busca la promoción del procesamiento local de soya para aceite y alimento animal, la inversión en plantas de extracción y refinación, establecer alianzas entre los sectores público y privado, a fin de atraer inversión nacional y extranjera. Otros puntos importantes están relacionados con la diversificación de cultivos mediante rotación y la introducción de variedades más resistentes para la mejora de la productividad y reducir la importación; la sustitución de importaciones, que busca la reducción de productos extranjeros implementando aranceles menos selectivos, incentivos fiscales a empresas que sustituyan las importaciones y el fortalecimiento de la infraestructura logística y de transporte; por último, apoyar la investigación y el desarrollo, mismos que serán financiados por el propio gobierno en universidades y centros como el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), con el propósito de mejorar las prácticas agrícolas sostenibles, alentar el desarrollo de nuevas variedades de soya para adaptarlas al clima mexicano y reducir el uso de agroquímicos, así como aumentar el rendimiento por hectárea. Su éxito dependerá de varios factores como la inversión sostenida y que la dupla gobierno-sector privado se consolide y se encauce de forma correcta y permanente.

A pesar de las medidas dirigidas a reducir la dependencia de México a las importaciones de soya, éstas satisfacen prácticamente el total de la demanda del país, particularmente aquellas que se realizan de E.U.A., de tal manera que cualquier fenómeno de volatilidad en el comercio mundial de esta leguminosa y sus derivados afecta directamente a las empresas que la consumen directamente o en alguna fase de la cadena de suministros. Esta debilidad se acentúa porque el principal proveedor de esta materia prima es Estados Unidos, y cualquier roce comercial que este país tenga con socios estratégicos, como China, terminará repercutiendo en economías colaterales como la mexicana (FAO, 2021; OECD, 2023).

Actualmente, dentro del Tratado entre México, Estados Unidos y Canadá (T-MEC), se estableció que la soya procedente de Estados Unidos ingrese a México sin pagar aranceles. En cambio, las importaciones provenientes de Sudamérica llegarían con un gravamen de la tarifa estándar de Nación Más Favorecida, que ronda el 15 %, lo cual provoca que pierdan competitividad frente al país del norte. Ante este escenario, una posibilidad es llegar a acuerdos arancelarios con países como Brasil y Argentina, y mejorar la logística en la distribución. La soya que llega a México de Estados Unidos lo hace por camión o tren; sin embargo, se podría ampliar la zona industrial de los puertos para que ésta llegara de los países sudamericanos vía marítima e

importar más harina de soya en lugar del grano como sucede actualmente, lo cual reduciría los costos al acortar la cadena de valor que está anclada al transporte ferroviario desde E.U.A.

Tal como lo menciona Bei *et al.* (2025), el riesgo geopolítico agrava el comercio internacional dados los más recientes eventos de los últimos cinco años, como la pandemia por COVID-19, los conflictos bélicos entre Rusia-Ucrania y entre Israel versus Palestina-Irán-Siria, así como otras tensiones comerciales, por ejemplo, el “efecto Trump”, en la cual el presidente norteamericano mantiene constantes amenazas arancelarias alrededor del mundo. El incremento bilateral de medidas arancelarias entre los Estados Unidos y China inició el 22 de marzo de 2018, cuando el presidente Donald Trump anunció impuestos por 50 mil millones de dólares a importaciones chinas, apoyándose en la Sección 301 de la Ley de Comercio de 1974 (Bown y Kolb, 2021; CRS, 2020). El gigante asiático respondió el 2 de abril de ese año con aranceles a 128 productos estadounidenses, y situó a la soya en una posición vulnerable ante la disputa comercial.

Esta medida se aplicó de forma precisa y contundente, ya que hasta ese momento China era el mayor destino de la soya norteamericana, así que los productores del Medio Oeste sufrieron una baja en sus exportaciones y el precio de la soya en los mercados al contado también cayó (Bekkerman *et al.*, 2019; USDA, 2020).

Durante 2018 y 2019 los dos gigantes se enfrascaron en varias rondas de tarifas y contra tarifas. La tensión comercial y política comenzó a ceder el 15 de enero de 2020 con la firma del acuerdo de “Fase Uno”, las consecuencias se hicieron evidentes: China ya había diversificado sus compras y Brasil ocupaba buena parte del espacio que antes dominaban los agricultores de Estados Unidos, alterando por completo los flujos globales de soya (Zhang, 2021).

Según el *Office of the United States Trade Representative* (USTR, 2022), con el triunfo de Joe Biden como presidente de Estados Unidos, en enero de 2021, muchos analistas anticiparon un cambio de rumbo total y un retroceso en estas disposiciones impositivas; sin embargo, los gravámenes establecidos por Trump permanecieron sin cambios. La administración entrante adoptó una postura más moderada y se concentró en coordinarse con sus aliados, revisando si China cumplía lo pactado en la Fase Uno, presionó por reformas mucho más amplias en subsidios y normas laborales, en lugar de eliminar los aranceles de manera inmediata (USTR, 2022).

Por su parte, el problema que ha enfrentado México con respecto a la soya es de carácter complejo y multifactorial, con implicaciones en la producción a nivel nacional e internacional. Más del 90% de la soya que se consume, proviene de Estados Unidos. La vulnerabilidad que se deriva de este hecho se relaciona con las políticas comerciales, variaciones en el tipo de cambio y problemas tanto logísticos como climáticos. En los dos primeros, un factor clave es la codependencia con el país vecino del norte, que actualmente maneja como estrategia política la amenaza de aplicación de aranceles y restricciones a nivel mundial.

La motivación que origina esta investigación es el escaso número de trabajos académicos que abordan este tema para países de América Latina. Existen investigaciones dedicadas al tema para mercados desarrollados como los Estados Unidos, Europa; y en el caso de economías emergentes, existe un amplio avance en investigaciones de estos temas en el caso de China. La investigación existente que analiza el mercado de la soya mediante cúpulas es escasa para el caso de economías latinoamericanas, y especialmente para la economía mexicana, que merece especial atención al tratarse de un mercado con una dinámica y estructura diferente, con limitantes y restricciones en cuanto a precios, inversiones, limitaciones institucionales, etc., y también porque es necesario hacer llegar los hallazgos de este tipo de estudios a los tomadores de decisiones a nivel comercial (privado) y gubernamental para la implementación de políticas públicas. La hipótesis de investigación se centra en los cambios de los precios de la soya, provocados por la guerra comercial entre

Estados Unidos y China, los cuales afectan el comportamiento de los índices bursátiles mexicanos estudiados en este trabajo. Considerando lo anterior, el objetivo de la presente investigación es analizar el efecto de las variaciones en el precio de la soya de Estados Unidos, en gran medida resultado de la guerra comercial entre E.U.A y China, y las consecuencias de este fenómeno en los principales índices bursátiles mexicanos con exposición agroindustrial (S&P BMV INMEX, S&P BMV IRT SmallCap, S&P BMV IRT MidCap, S&P BMV IRT LargeCap, S&P BMV IRT CompMx y S&P BMV IRT), a través de un enfoque de cópulas, durante el periodo del 22 de marzo del 2018 al 4 de marzo de 2025. Para lograr lo anterior, se dividió la información en dos ventanas de tiempo, la primera abarca del 22 de marzo de 2018 al 15 de enero de 2020 (este último día se firmó la Fase uno del acuerdo comercial entre Estados Unidos y China, “terminando” parcialmente la guerra comercial entre ambos países) y la segunda ventana del 16 de enero del 2020 al 4 de abril del 2025.

La estructura del artículo es la siguiente: en la primera sección se presenta una revisión de la literatura sobre la guerra comercial y su impacto en las materias primas, a continuación, se describe la metodología estadística utilizada, la teoría de cópulas, seguida de los resultados empíricos y por último se ofrecen las conclusiones.

I. REVISIÓN DE LA LITERATURA

La investigación basada en el estudio de cópulas en el sector agrícola parte de cuantificar el riesgo entre diferentes eventos. En el trabajo de Zhu *et al.* (2008) se evaluaron y modelaron los riesgos multivariados en la producción de maíz y soya en Iowa, EE. UU., utilizando modelos de cópulas para caracterizar la dependencia existente entre los factores de riesgo, de los seguros de ingresos generales contra los seguros específicos por cultivo. La metodología consistió en la aplicación de las cópulas paramétricas Gaussiana y t-cópula para modelar la dependencia entre los riesgos de precios y los rendimientos del maíz y la soya; se aplicó también una estimación de dos etapas: primero se calcularon las distribuciones marginales (Beta para rendimientos y Log-normal para precios) y ajustar después la cópula y capturar la dependencia; y en la segunda etapa, se realizó una simulación Monte Carlo para el cálculo de primas a diferentes niveles de cobertura. Se destacó la importancia de la variabilidad en los ingresos debida a cambios en los rendimientos. Los principales resultados evidenciaron dependencia entre los precios y los rendimientos entre cultivos, así como correlaciones negativas dentro del mismo cultivo. En la comparativa de modelos se afirma que el modelo t-cópula se ajusta mejor que la cópula Gaussiana, al capturar la dependencia en las colas de distribución. Se concluye que el uso de los modelos de cópulas mejora la precisión, permitiendo la generación de primas de seguro más justas y eficientes, lo cual podría ser considerado por los tomadores de decisiones, productores agrícolas y las autoridades que diseñan las políticas federales en EE.UU.

Liu y An (2014) realizaron un estudio para analizar la forma en que las horas dentro y fuera de operación –o *trading*– afectan el riesgo total de los mercados de futuros de cobre, caucho y soya en China, considerando que este mercado opera menos de siete horas diarias. El análisis se centra en estudiar la forma en que la información de las negociaciones de los mercados de economías desarrolladas afecta a los mercados chinos, y la manera en que sus mercados de futuros del cobre, el caucho y la soya se conectan con los primeros. Mediante modelos cópula-VaR (*Value at Risk*) y cópula-ES (*Expected Shortfall*) los autores evalúan los riesgos integrados descomponiendo su origen para identificar la proporción que se atribuye a los diferentes periodos en los que existe información. Entre sus principales hallazgos se encontró que, de acuerdo con las medidas integradas del VaR y ES, existe un mayor riesgo en el mercado del caucho, después en el de cobre y por último en el de la soya. A lo anterior se agregó que, si ambas mediciones se calculan típicamente sobre los rendimientos de cierre a cierre, existe una sobreestimación de los riesgos generales del mercado de

futuros de los productos básicos chinos, debido a que la información financiera acumulada durante las horas en que no hay negociaciones provoca ponderaciones del VaR de componentes en periodos de no negociación que sobrepasan el 40%.

En su investigación, Goodwin y Hungerford (2014) buscaron cuantificar el riesgo sistémico en precios y rendimientos de productos agrícolas, como son el maíz y la soya de cuatro condados de Illinois, EE.UU. durante el periodo 1960-2012, haciendo énfasis en eventos extremos (como sequías) y la forma en la cual impactaron en la fijación de primas de seguros, aplican cópulas gaussianas para la modelación de riesgos dependientes. Su análisis se basó en aplicar cópulas-vine, que son modelos de dependencia con cierta flexibilidad, y encontraron, al igual que Liu y An (2014) que los modelos de cópulas permiten modelar distribuciones conjuntas de múltiples riesgos (como los precios y rendimientos); compararon las colas gaussianas (i.e., sin dependencia de colas) con la alternativa de las cópulas-t (i.e., con dependencia de colas) y también con las cópulas vine (i.e., combinaciones de cópulas bivariadas), éstas últimas mostraron un mejor ajuste según los criterios AIC y BIC. Asimismo, encontraron que las cópulas gaussianas subestimaron el riesgo bajo eventos extremos, lo que implica que las primas sean potencialmente demasiado bajas. Lo anterior implica que para el cálculo de seguros y reaseguros se considere que las subestimaciones pueden llevar a afectar la sostenibilidad financiera de los programas de seguros. Concluyen, por último, que las cópulas-vine y las cópulas-t son modelos alternativos con mayor precisión que las cópulas Gaussianas para la fijación de primas, ya que éstas últimas no capturan de manera adecuada la dependencia de eventos extremos. Adoptar los modelos propuestos permitiría tener mejores resultados en la fijación de primas, ofreciendo beneficios tanto a los aseguradores como a los creadores de políticas gubernamentales agrícolas en la elaboración de programas públicos.

Por su parte, Xinyu *et al.* (2020) mediante la aplicación del enfoque Cópula-GARCH estudiaron el riesgo de contagio de la volatilidad y los co-movimientos entre mercados de productos agrícolas básicos (maíz, trigo, soya, aceite de soya, algodón y avena). Encontraron una variabilidad creciente en la volatilidad desde principios del presente siglo y subsecuentes periodos de picos en 2008, 2011, 2013 y 2014, atribuidas principalmente a factores externos relacionados con causas macroeconómicas, el nivel de la producción agrícola, crisis financieras, demanda persistente (también en biocombustibles), el calentamiento global y fases en las bolsas de valores. Afirman que los estudios en el tema se han enfocado mayormente en analizar el riesgo de contagio entre productos agrícolas y diferentes mercados, como el petróleo o el mercado accionario, y no existen estudios sobre la relación entre los mismos mercados de productos agrícolas. Los modelos de cópula y de heteroscedasticidad condicional autorregresiva generalizada (o GARCH) permitieron estudiar con mayor profundidad los fenómenos de la dependencia y el efecto contagio entre los mercados agrícolas básicos en el periodo de 2000 a 2018. Las funciones de cópulas estáticas y las cópulas dinámicas, o de variación en el tiempo mediante una función específica,¹ fueron aplicadas para el caso bivariado, y permitieron examinar las estructuras de dependencia, así como la dependencia de cola. Entre sus principales hallazgos se encuentra que existe un efecto de contagio y transmisión de riesgo significativo entre los diferentes mercados de productos agrícolas básicos, lo cual conlleva al aumento de la volatilidad. Existen también co-movimientos simétricos y extremos sustanciales entre los productos agrícolas básicos, lo cual es un indicativo de alerta por una tendencia hacia el colapso en conjunto de los mercados sujetos a estudio durante periodos de eventos extremos. También mencionan otros efectos graves como un posible impacto de crisis alimentaria y variación de dependencia.

1. Para el estudio de cópula Gaussiana se aplicaron las cópulas t-Student, Clayton y Gumbel. En tanto, para el estudio de cópulas dinámicas, una ecuación específica llamada cópula variable en el tiempo es capturada para asegurar que el parámetro de dependencia dinámica se encuentre dentro del rango (-1, 1).

Recientemente los estudios para el análisis de dependencia dinámica y efecto derrame se han desarrollado conjuntamente con modelos econométricos y de cópula; estos enfoques han mostrado resultados más eficientes, estables y de parsimonia comprobada. En Bei *et al.* (2025), por ejemplo, se analizó la dependencia dinámica y el efecto derrame (*spillover*) entre el mercado del transporte marítimo (*shipping*) y los mercados de materias primas (*o commodities*) utilizando un modelo multiescala con base en la aplicación de modelos GARCH (modelo marginal ARMA-GARCH), cópulas (Gaussiana, t-Student, Clayton, Gumbel, Frank y SCJ) y CoVaR como medida de riesgo extremo. El estudio se concentró en factores como la volatilidad del mercado, así como la manera en la que los riesgos geopolíticos incidieron en la interdependencia en estos sectores que son clave en el comercio global. Mencionan que el comercio global se ha intensificado gracias a la interconectividad entre los mercados, sobre todo, al comercio marítimo (que representa el 80% del comercio mundial) y las materias primas. Sin embargo, la asimetría de la información, la naturaleza multiescala de los mercados y otros riesgos externos, son la causa de la volatilidad y de la transmisión de riesgos entre mercados. Encontraron la existencia de derrames de riesgo bidireccionales entre los mercados de transporte marítimo y de *commodities*, en especial durante periodos de crisis. Definieron un tipo de sensibilidad sectorial, que en el caso de la soya se manifestó como una dependencia muy fuerte al mercado del transporte marítimo. Dos factores más que contribuyeron a la sensibilidad son, en primer lugar, el impacto del riesgo geopolítico, como los conflictos bélicos actuales de Europa del Este y de Medio Oriente, y tensiones comerciales. En segundo lugar, a nivel multiescala, la correlación entre mercados es más intensa, lo que implicó que la transmisión de riesgos revela efectos de largo plazo.

Mensi *et al.* (2025) analizaron la dependencia promedio y extrema de las colas entre el petróleo y productos agrícolas. También analizaron el efecto derrame y el mercado de energéticos mediante modelos econométricos y de cópula. Específicamente, estudiaron el mercado de futuros del crudo (WTI) y ocho *commodities* como trigo, maíz, soya, café, algodón, madera, cacao y ganado vivo. Coincidieron con Bei *et al.* (2025) en que el incremento de la volatilidad es ocasionado por las crisis financieras, la pandemia por COVID-19 y los conflictos geopolíticos más recientes, esta situación ha provocado una relación más intensa entre los insumos del petróleo y la agricultura (como los fertilizantes y el transporte, por ejemplo). A lo anterior debe agregarse que la producción de biocombustibles a partir de productos agrícolas, como el etanol, crea una relación bidireccional entre ambos mercados. La metodología aplicada se basa en el diseño y aplicación de modelos ARFIMA-FIGARCH con distribución t-asimétrica para el análisis de riesgos y volatilidad. Se aplicaron también cópulas normales t-Student, Clayton, Gumbel y Joe-Clayton simétrica para capturar dependencias tanto simétricas como asimétricas, especialmente en colas. Además, el modelo CoVaR y CDB (*Conditional Benefit*) fueron aplicados para cuantificar el riesgo condicional de un mercado dado un evento extremo en otro. Los resultados de los modelos econométricos aplicados y CoVaR revelaron que el efecto de derrame se dio en tres frentes: bidireccionales, en donde el riesgo se apreció observando que los productos agrícolas afectaron más al petróleo que viceversa; también se apreció que los eventos extremos se intensificaron durante el shock petrolero de 2014, el periodo de pandemia y la crisis financiera global; por último, el efecto derrame también presentó activos más sensibles al percibir que el trigo, la madera y el maíz se vieron fuertemente afectados al shock petrolero, en tanto que el ganado vivo mostró menor sensibilidad. Concluyeron que existe una dependencia significativa y dinámica entre los mercados agrícolas y de petróleo; que los derrames de riesgo son asimétricos y más fuertes en situación de mercados bajistas, por último, consideraron que las políticas públicas deben tomar en cuenta estos lazos para minimizar los impactos económicos y sociales, en especial en países que dependen de las exportaciones agrícolas.

La soya en el epicentro de la guerra comercial y sus repercusiones para México

Para empresas que cotizan en bolsa y que usan la soya como materia prima el efecto de la variación en su costo es directo; sin embargo, existen casos en que su efecto puede ser indirecto. En este sentido, los precios de las materias primas tienen una influencia en los mercados bursátiles a través de diversas vías. En aquellas empresas donde la soya (grano, harina o aceite) es un insumo principal, el aumento de su precio tiene una repercusión directa en los costos marginales, en el traslado a sus precios finales; ese aumento del costo que no se logra trasladar al cliente tiene un impacto directo en sus márgenes de utilidad, lo cual tiene, a su vez, implicaciones en su valor en el mercado financiero (Nakamura y Zerom, 2010; De Loecker *et al.*, 2016). Por otra parte, aún en índices con emisoras que no usan soya de forma directa, logran observarse efectos indirectos, que muestran una relevancia considerable en el desempeño bursátil de las empresas. Por ejemplo, los encadenamientos insumo-producto hacen que los shocks de precios se propaguen y se presente un fenómeno de co-movimiento agregado, redes de producción, etc. (Acemoglu *et al.*, 2012). De igual forma los impactos sobre inflación de alimentos y demanda agregada, y co-movimientos financieros asociados a la financiarización de *commodities* (Tang y Xiong, 2012). Por tal motivo, el vínculo de la soya frente a los índices bursátiles es evidente que aumenta en periodos extremos o bajo cambios de régimen de políticas internacionales, lo cual explica que se presenten estas variaciones no lineales y asimétricas.

Internacionalmente, existe evidencia de que la exposición de las corporaciones a los precios de materias primas afecta en mayor grado a empresas de menor tamaño, debido a la sensibilidad en las variaciones de los precios de los productos básicos, cambios en la demanda, menor diversificación, mayor competitividad y capacidad de cobertura (Han *et al.*, 2023).

Durante la guerra comercial entre E.U.A. y China el *basis*² de la soya estadounidense se vio afectado por los aranceles, y con esto hubo una reconfiguración de los flujos internacionales. Este shock exógeno tuvo repercusiones para las empresas expuestas en México, al ser un país con alta dependencia de Estados Unidos de este producto (Adjemian *et al.*, 2019; Cowley, 2020).

Tabla 1
Emisoras que forman parte de los índices con exposición a la volatilidad del precio de la soya

<i>S&P/BMV INMEX</i>	<i>S&P/BMV IRT (IRT)</i>	<i>S&P/BMV IPC SmallCap</i>	<i>S&P/BMV IRT CompMx</i>	<i>S&P/BMV IRT LargeCap</i>	<i>S&P/BMV IRT MidCap</i>
Fomento Económico Mexicano	Wal-Mart de México	Alsea	Wal-Mart de México	Wal Mart de México	Alfa
Wal-Mart de México	Grupo Bimbo	Grupo Comercial Chedraui	Grupo Bimbo	Fomento Económico Mexicano	La Comer
Gruma		Grupo Herdez	Grupo Herdez	Coca-Cola FEMSA	Gruma
Alfa				Grupo Bimbo	
Coca-Cola FEMSA					
Grupo Bimbo					

Fuente: elaboración propia con información de *Investing* (2025).

2. El *basis* (o base) de una materia prima es la diferencia entre el precio al contado y el precio de este bien en el mercado de futuros.

Los índices bursátiles seleccionados se utilizaron como referencia indirecta de la exposición del mercado financiero mexicano frente a la volatilidad del precio internacional de la soya. En su estimación se incluyen diversas empresas de sectores con vínculos agroindustriales y alimentarios, cuyas operaciones se relacionan con insumos derivados de la soya, tales como aceites, harinas o proteínas vegetales. Por ejemplo, como se muestra en la Tabla 1, Grupo Bimbo (2024), menciona en su informe de trazabilidad y sostenibilidad, que la mayor parte de su suministro de aceite de soya proviene de Estados Unidos (91%). Walmart de México (2025), que es considerada como la principal cadena de supermercados en México, comercializa en su catálogo de productos una amplia variedad de derivados de soya. Grupo Herdez (2023), señala explícitamente que el frijol de soya que utiliza proviene principalmente de Estados Unidos; sin embargo, el proceso de refinación del aceite de soya que la empresa emplea se realiza en México. Gruma (2022), describe en su reporte anual que dentro de sus principales proveedores y más importantes, están aquellos que le venden materias primas como el maíz, harina de soya y aceite de palma. Starbucks Coffee Company (2021), que forma parte de Alsea en México, menciona que la bebida de soya fue la primera opción de sus consumidores como alternativa vegetal desde 2002. Coca-Cola FEMSA (2016) adquiere a Ades en 2016, que es una empresa de bebidas a base de soya, siendo esta la marca de bebidas a base de soya líder en América Latina. En su Informe de Sustentabilidad 2019, Sigma Alimentos (2019), que es una filial de la emisora Alfa, menciona que tienen como compromiso para el año 2025 impulsar que el 80% de su compra de las categorías de cárnicos, soya y lácteos, provenga de proveedores que busquen fortalecer la sustentabilidad en su forma de operación.

Por otra parte, otro dato importante a destacar es el destino de la soya en México. De acuerdo con el informe *Oilseeds and Products Annual–Mexico 2025* (USDA, 2025), aproximadamente 87% de la soya importada por México se destina a la producción de harina para piensos, seguida del aceite para consumo humano en la industria alimentaria con 13 % y de usos industriales no alimentarios menos del 1 %, como se muestra en la Tabla 2.

Tabla 2
Destino de la soya importada en México 2025

<i>Uso</i>	<i>Producto</i>	<i>Volumen (MMT)</i>	<i>Participación</i>
Piensos/pecuario	Harina de soya	8.2	87.09%
Alimento para el ser humano	Aceite de soya	1.216	12.91%
Uso industrial no alimentario	Cosméticos, etc.	-	-
Total		9.416	100.00%

Fuente: elaboración propia con información de USDA (2025).

Comprender el uso y destino final de la soya importada permite contextualizar los efectos de las variaciones en su precio internacional en el mercado financiero mexicano. Ante la caída de los precios internacionales de la soya, las importaciones mexicanas se vieron positivamente afectadas al abaratare en el corto plazo, pero a causa del efecto volátil provocado por la política arancelaria ante las amenazas de desabasto o, bien, el alza de precios en los derivados de la soya, tales como aceites, harinas proteicas, etc., se observó un impacto negativo en los sectores avícola, ganadero y porcicultor. Sin embargo, es imposible predecir las variaciones ante la alta dependencia estructural de México hacia EE. UU., existiendo la posibilidad de diversificar sus importaciones hacia los mercados brasileño y argentino; sin embargo, esto resulta difícil de pronosticar. El volumen de importaciones de soya subió en 2024 en 6% y el precio bajó en 16.8% con respecto a 2023,

(GCMA, 2024) incrementándose la dependencia con el exterior. Las medidas que se han tomado en el Plan México y en el PACIC, al fortalecer la producción nacional, tienden a revertir esta dependencia y a evitar el desabasto.

Analizando el escenario regional, aparecen oportunidades para que exista una diversificación en la fuente de importaciones; sin embargo, la capacidad de sustitución a gran escala presenta dificultades en el corto plazo debido a la dependencia con Estados Unidos, dado que está sujeta a la guerra comercial entre China y EE.UU., la capacidad de negociación y la resiliencia de la industria nacional ante nuevos proveedores y precios globales. México se ve obligado a hacer una reconversión de estrategias de abastecimiento y administración de riesgos; los elementos principales para mantener, e incluso aumentar la seguridad alimentaria y el fomento agroindustrial mexicano, dependen de la volatilidad, la caída de precios y la reconfiguración de las cadenas de suministro.

Sin duda, la guerra comercial entre Estados Unidos y China ha reconfigurado significativamente el sector agroalimentario internacional, y el mercado de la soya no es la excepción. E.E.U.U. es uno de los principales productores y exportadores de soya, y China uno de los principales importadores, de tal manera que cualquier modificación en la política arancelaria de ambas economías afectan la competencia, los precios y la cadena de suministros (Coface, 2025).

Dado que desde 2024 China es el principal consumidor de soya a nivel internacional, y con una demanda del 75% de las importaciones globales, es trascendente el desplome observado en la economía de Estados Unidos, afectada en su competitividad, ante la imposición del 15% de aranceles en este mercado por parte del gobierno asiático en represalia a la política arancelaria de Trump en marzo de 2025. Anteriormente, en el primer mandato de Trump en 2018, hubo una caída del 75% de las importaciones de Estados Unidos de soya a China, con la consecuencia que este último país cambió a proveedores sudamericanos de esta leguminosa, como Brasil y Argentina, lo cual provocó que estos países fortalecieran sus vínculos con el gigante asiático. En el mediano plazo se prevé que México también importe soya de estos países (Méndez, 2024 y Agrolatam, 2025).

El problema de la guerra comercial desencadenó una sobreproducción de granos en EE.UU., cuyo excedente provocó el desplome de los precios de la soya, junto con la pérdida del mercado chino y la incertidumbre de la economía mexicana. La caída llegó a ser hasta de quince por ciento interanual a mediados de 2025. La reacción de los agricultores norteamericanos ante esta reducción fue la decisión forzada de vender a precios por debajo de sus costos de producción, así como optar por la búsqueda de mercados alternativos, como México, Indonesia y Egipto. Este antecedente expuso a los productores de Estados Unidos a una crisis financiera y operativa, ya que se vio fuertemente afectada la previsión de costos, así como los contratos de abastecimiento (Agrolatam, 2025).

II. METODOLOGÍA

El análisis de la correlación en la literatura económico-financiera es un tema recurrente en la investigación académica; no obstante, las herramientas tradicionales parten de supuestos y/o asumen comportamientos en las distribuciones de los fenómenos que no son aplicables a la realidad económica. Por esta razón, la presente investigación propone el uso de la teoría de cópulas para examinar la relación entre variables macroeconómicas y reales en un contexto de volatilidad comercial y arancelaria. A partir de este marco conceptual, que parte del teorema de Sklar (1959), el método une las distribuciones marginales de cada variable en una función de distribución conjunta, permitiendo describir la estructura de dependencia y no sólo un estimador.

Teorema de Sklar

Dada una función de distribución n-dimensional F con distribuciones marginales continuas F_1, \dots, F_n , existe una única n-cópula, $C: [0,1]^n \rightarrow [0,1]$, tal que:

$$F(X_1, \dots, X_n) = C(F_1(X_1), \dots, F_n(X_n)) \quad (1)$$

Por lo tanto, la función cópula “C”, une a las marginales para generar una función de distribución multivariada. Según este teorema, cualquier distribución conjunta continua puede descomponerse en sus marginales y una cópula que describe toda la estructura de dependencia, esto permite trabajar con variables de naturaleza muy distinta sin transformar sus distribuciones originales. En el caso de la presente investigación, estas funciones de distribución son las diferencias logarítmicas de los precios de la soya y de los índices seleccionados, la cópula es bivariada, ya que se desea analizar la relación de los precios en cada uno de los índices de manera independiente.

En la práctica, se consideran usualmente dos familias, la elíptica (Gaussiana y t-Student) y las Arquimedianas (Clayton, Frank y Gumbel). Las primeras resultan útiles cuando la dependencia es aproximadamente simétrica, la t-Student, captura dependencia en eventos extremos. Por otra parte, las segundas ofrecen mayor flexibilidad para modelar colas pesadas de forma asimétrica, la cópula Clayton captura la dependencia en la cola inferior, la de Gumbel en la superior y la de Frank describe la parte media de la distribución. Para evaluar el riesgo en escenarios extremos se calcula el coeficiente de dependencia de cola. Para una lectura más detallada sobre la teoría de cópulas, puede consultar Sklar (1959), Nelsen (2006) y Hofert *et al.* (2019).

En la Tabla 3 se presenta la expresión matemática que permite la estimación de la dependencia de cola en cada de las cópulas propuestas. Es importante destacar que ésta es una ventaja de la metodología propuesta frente a las técnicas tradicionales para el cálculo de la correlación y/o dependencia.

Tabla 3
Parámetro de dependencia cola λ en términos de la cópula

Cópula	λ_u	λ_l
Normal/Gaussiana	$\lambda = 2 \lim_{y \rightarrow \infty} \Phi\left(\frac{y-\theta y}{\sqrt{1-\theta^2}}\right) = 0$	$\lambda = 2 \lim_{y \rightarrow \infty} \Phi\left(\frac{y-\theta y}{\sqrt{1-\theta^2}}\right) = 0$
t-Student	$\lambda = 2t_{v+1}\left(-\sqrt{\frac{(v+1)(1-\theta)}{1+\theta}}\right)$	$\lambda = 2t_{v+1}\left(-\sqrt{\frac{(v+1)(1-\theta)}{1+\theta}}\right)$
Clayton	0	$2^{-\frac{1}{\theta}}$
Frank	0	0
Gumbel	$2 - 2^{-\frac{1}{\theta}}$	0

Fuente: elaboración propia.

Método de Pseudo-Máxima Verosimilitud

Los parámetros en la presente investigación se estimaron por el método de pseudo-máxima verosimilitud, este debido a su practicidad y sencillez.

Una vez estimadas las funciones de distribución marginal F_1, \dots, F_d , se construyen observaciones transformadas $(\tilde{U}_{i_1}, \tilde{U}_{i_2})$, siendo la función por maximizar:

$$\theta = \sum_{i=1}^n \ln(U_{i,n}) \quad (2)$$

Bondad de ajuste

La selección del modelo se basa en los criterios AIC (Criterio de Información de Akaike) y BIC (Criterio de Información Bayesiano), donde el valor más bajo indica la cópula con mejor ajuste.

Criterio de información de Akaike (Akaike Information Criterion, AIC)

$$AIC = -2 \ln(\hat{\theta}) + 2k \quad (3)$$

En esta formulación, \ln hace referencia al logaritmo natural de la función de verosimilitud, y k señala el total de parámetros incluidos en la estimación, de acuerdo con Hofert *et al.* (2019).

Criterio de información bayesiano (Bayesian Information Criterion, BIC)

Se trata de un indicador complementario de ajuste estadístico que incorpora de forma explícita a “n”, el tamaño muestral, aspecto que no es considerado de forma explícita por el AIC.

$$BIC = -2 \log(\hat{\theta}) + k \log(n) \quad (4)$$

donde $\log(\hat{\theta})$, se refiere al logaritmo de la función de verosimilitud evaluada en el estimador óptimo, n es el tamaño de la muestra, y k , al igual que en el AIC, designa el número total de parámetros ajustados, (Bolancé *et al.*, 2015).

Debido a que se estimaron diferentes cópulas, es evidente que los parámetros no son fácilmente interpretables, por esta razón se procedió a estimar el τ de Kendall. En las cópulas elípticas el parámetro estimado $\theta \in [-1, 1]$ tiene su interpretación tal cual el parámetro de correlación de Pearson. Sin embargo, en las cópulas Arquimedianas no se cumple con esta característica; por lo tanto, se requiere un estadístico diferente para poder comparar. En este caso, se utilizó la τ de Kendall; en la Tabla 4, se muestran los diferentes estadísticos a partir de las cópulas estimadas.

Tabla 4
Parámetro τ de Kendall en términos de la cópula

<i>Cópula</i>	<i>τ de Kendall</i>
Normal/Gaussiana	$\frac{2}{\pi} \arcsen(\theta)$
t-Student	$\frac{2}{\pi} \arcsen(\theta)$
Clayton	$\frac{1}{2\theta + 1}$
Frank	$1 - \frac{4}{\theta} + \frac{4}{\theta^2} \int_0^{\theta} \frac{x}{e^x - 1} dx$
Gumbel	$1 - \frac{1}{\theta}$

Fuente: elaboración propia.

III. EVIDENCIA EMPÍRICA

Se consideró el periodo del 22 de marzo de 2018 al 4 de abril del 2025 de los precios al contado de la soya en Estados Unidos (Macrotrends, 2025), y de los índices S&P BMV INMEX, S&P BMV IRT SmallCap, S&P BMV IRT MidCap, S&P BMV IRT LargeCap, S&P BMV IRT CompMx y S&P BMV IRT (Investing.com, 2025), cuya clave, denominación y descripción se presentan en la Tabla 5. Ya que coincide con el anuncio de aranceles bajo la sección 301, el presidente Trump firmó un memorando donde indicó a la USTR (la *Office of the United States Trade Representative*) imponer aranceles a las importaciones del gigante asiático, dando inicio a la guerra comercial, y el 4 de abril del 2025 es la fecha de corte para inicio de la presente investigación. Con respecto a la soya, se tomaron estos valores en dólares estadounidenses por bushel.³ Es importante considerar que para analizar el efecto de la guerra comercial y de las políticas arancelarias en el precio de la soya y las repercusiones en el mercado comercial y empresarial en México, se realizó el análisis en dos ventanas de tiempo, del 22 de marzo de 2018 al 15 de enero de 2020 (este último día se firma la “Fase uno” del acuerdo comercial entre Estados Unidos y China, terminando parcialmente la guerra comercial entre ambos países) y la segunda ventana del 16 de enero del 2020 al 4 de abril del 2025, (periodo posterior al Acuerdo de Fase Uno, que abarca la administración de Joe Biden y parte del segundo periodo presidencial de Donald Trump).

Tabla 5
Índices seleccionados

<i>Clave</i>	<i>Índice</i>	<i>Descripción</i>
INMX	S&P/BMV INMEX	Empresas de capitalización media y alta que sigue el desempeño bursátil de las 20 a 25 emisoras más líquidas que no están incluidas en el IPC principal.
IRT	S&P/BMV IRT	Agrupación de compañías de capitalización pequeña, mediana y grande dentro del universo del IPC CompMx.
IRTSM	S&P/BMV IRT SmallCap	Grupo de empresas de baja capitalización.
IRTCP	S&P/BMV IRT CompMx	Índice que cubre todas las acciones del IPC CompMx.
IRTLG	S&P/BMV IRT LargeCap	Empresas de gran capitalización.
IRTMI	S&P/BMV IRT MidCap	Empresas con mediana capitalización.

Fuente: elaboración propia.

3. El bushel es una unidad de medida para productos agrícolas en Estados Unidos y Canadá, con equivalencias en kilogramos según el tipo de producto.

Tabla 6
Correlación vía cópulas: soya vs variables seleccionadas (marzo 2018–enero 2020)

Soya vs	Cópula	Parámetro	Log. Ver.	AIC	BIC	t-Kendall	Upper TD	Lower TD
S&P BMV INMEX	Normal	0.16	5.45	-8.9	-4.8	0.1	0	0
	t-Student	0.15	5.46	-6.9	1.3	0.1	0	0
	Gumbel	1.09	5.67	-9.4	-5.3	0.09	0.12	0
	Survival Clayton	0.18	5.14	-8.3	-4.2	0.08	0.02	0
	Frank	0.84	4.27	-6.5	-2.4	0.09	0	0
S&P BMV IRT SmallCap	Normal	0.18	7.27	-13	-8.4	0.12	0	0
	t-Student	0.16	8.54	-13	-4.9	0.1	0.01	0.01
	Gumbel	1.11	9.36	-17	-13	0.1	0.14	0
	Survival Clayton	0.22	8.29	-15	-10	0.1	0.05	0
	Frank	0.79	3.74	-5.5	-1.4	0.09	0	0
S&P BMV IRT MidCap	Normal	0.14	4.25	-6.5	-2.4	0.09	0	0
	t-Student	0.14	4.13	-4.3	3.94	0.09	0	0
	Gumbel	1.08	4.04	-6.1	-2	0.07	0.1	0
	Clayton	0.16	4.42	-6.9	-2.7	0.08	0.01	0
	Frank	0.69	2.91	-3.8	0.28	0.08	0	0
S&P BMV IRT LargeCap	Normal	0.16	5.57	-9.1	-5	0.1	0	0
	t-Student	0.16	5.57	-7.1	1.1	0.1	0	0
	Gumbel	1.09	5.54	-9.1	-5	0.09	0.12	0
	Survival Clayton	0.17	4.57	-7.1	-3	0.08	0.02	0
	Frank	0.88	4.71	-7.4	-3.3	0.1	0	0
S&P BMV IRT CompMx	Normal	0.16	5.58	-9.2	-5.1	0.1	0	0
	t-Student	0.16	5.67	-7.3	0.87	0.1	0	0
	Gumbel	1.1	5.78	-9.6	-5.5	0.09	0.12	0
	Clayton	0.18	4.99	-8	-3.9	0.08	0.02	0
	Frank	0.87	4.54	-7.1	-3	0.1	0	0
S&P BMV IRT	Normal-	0.16	5.25	-8.5	-4.4	0.1	0	0
	t-Student	0.15	5.29	-6.6	1.64	0.1	0	0
	Gumbel	1.09	5.44	-8.9	-4.8	0.08	0.11	0
	Survival Clayton	0.17	4.6	-7.2	-3.1	0.08	0.02	0
	Frank	0.85	4.34	-6.7	-2.6	0.09	0	0

Fuente: elaboración propia.

En la Tabla 6, se presentan los resultados obtenidos en la etapa de mayor tensión arancelaria, donde el mayor ajuste se obtiene con la cópula Gumbel, lo cual evidencia una relación con la cola superior o alza de los precios. Este resultado también sugiere que ante cambios de régimen con repercusiones en el encarecimiento de las materias primas o un shock al alza de la soya, esto repercutirá con un movimiento similar de los índices seleccionados. El índice SmallCap mostró una mayor sensibilidad al movimiento de esta materia prima, lo cual es congruente con la teoría económica, ya que empresas pequeñas poseen una menor diversificación y menor protección financiera, por lo que los movimientos en los precios de su materia prima repercuten de manera

directa en sus costos de producción y expectativas de flujos de efectivo (Bekaert y Harvey, 2003; Zhang, 2021). La Tabla 7, muestra los resultados del periodo posterior al acuerdo de la Fase Uno, en el cual se obtuvieron correlaciones menores a las del primer periodo.

Tabla 7
Periodo posterior al Acuerdo de Fase Uno: Trump–Biden (2020–2025)

<i>Soya vs</i>	<i>Cópula</i>	<i>Parámetro</i>	<i>Log. Ver.</i>	<i>AIC</i>	<i>BIC</i>	<i>t-Kendall</i>	<i>Upper TD</i>	<i>Lower TD</i>
S&P BMV INMEX	Normal	0.13	10.88	-19.76	-14.59	0.08	0	0
	t-Student	0.13	10.4	-16.8	-6.46	0.08	0	0
	Survival Gumbel	1.08	10.61	-19.22	-14.05	0.07	0	0.1
	Clayton	0.15	11.2	-20.4	-15.24	0.07	0	0.01
	Frank	0.79	10.94	-19.87	-14.7	0.09	0	0
S&P BMV IRT SmallCap	Normal	0.09	5.69	-9.38	-4.22	0.06	0	0
	t-Student	0.1	8.81	-13.62	-3.28	0.06	0	0
	Survival Gumbel	1.07	8.29	-14.58	-9.41	0.06	0	0.08
	Clayton	0.12	7.15	-12.31	-7.14	0.06	0	0
	Frank	0.59	6.14	-10.29	-5.12	0.07	0	0
S&P BMV IRT MidCap	Normal	0.11	7.08	-12.15	-6.99	0.07	0	0
	t-Student	0.11	6.03	-8.07	2.27	0.07	0	0
	Survival Gumbel	1.06	6.44	-10.88	-5.71	0.06	0	0.08
	Clayton	0.11	5.76	-9.52	-4.35	0.05	0	0
	Frank	0.64	7.27	-12.54	-7.37	0.07	0	0
S&P BMV IRT LargeCap	Normal	0.13	10.44	-18.89	-13.72	0.08	0	0
	t-Student	0.13	10.18	-16.36	-6.02	0.08	0	0
	Survival Gumbel	1.08	10.54	-19.08	-13.91	0.07	0	0.1
	Clayton	0.15	11.49	-20.97	-15.8	0.07	0	0.01
	Frank	0.76	10.16	-18.31	-13.14	0.08	0	0
S&P BMV IRT CompMx	Normal	0.14	11.92	-21.84	-16.67	0.09	0	0
	t-Student	0.14	11.76	-19.52	-9.18	0.09	0	0
	Survival Gumbel	1.08	11.77	-21.53	-16.36	0.08	0	0.1
	Clayton	0.16	12.05	-22.1	-16.93	0.07	0	0.01
	Frank	0.81	11.55	-21.1	-15.93	0.09	0	0
S&P BMV IRT	Normal	0.13	11.61	-21.21	-16.04	0.09	0	0
	t-Student	0.13	11.34	-18.68	-8.34	0.09	0	0
	Survival Gumbel	1.08	11.21	-20.42	-15.26	0.07	0	0.1
	Clayton	0.15	11.57	-21.15	-15.98	0.07	0	0.01
	Frank	0.8	11.27	-20.54	-15.37	0.09	0	0

Fuente: elaboración propia.

Tabla 8
Variación entre los dos periodos

<i>Índice</i>	<i>Variación entre ambos periodos (Kendall)</i>
S&P BMV INMEX	0
S&P BMV IRT SmallCap	-0.04
S&P BMV IRT MidCap	-0.01
S&P BMV IRT LargeCap	-0.03
S&P BMV IRT CompMx	-0.02
S&P BMV IRT	0.01

Fuente: elaboración propia.

Como se observa en la Tabla 8, posterior a la firma del acuerdo económico “Fase uno”, se redujo la correlación como se muestra en la estimación del (τ) y en la variación entre ambos periodos. En general, esto fue resultado del menor ruido arancelario y volatilidad ocasionada por la presión impuesta sobre el comercio exterior, originada en Estados Unidos. No obstante, y como consecuencia de esto, China diversificó su comercio con Brasil, lo cual repercutió en un desacoplamiento parcial del precio de la soya en el desempeño bursátil de México; es decir, al ampliar su comercio China con Brasil, el precio de la soya ya no se movería con tanta sincronía con el sector financiero mexicano. A pesar de ello, el ajuste con las cópulas Clayton o Survival Gumbel en varios índices, son una muestra de la co-movilidad en las caídas (cola inferior). Los retrocesos en los precios de la soya coinciden con rendimientos débiles en algunos índices. Dicho de otro modo, se redujo la correlación promedio, pero persistieron dependencias asimétricas en los extremos de la distribución, (Patton, 2012; Tang y Xiong, 2012).

Es importante observar que, aunque la soya es una materia importante para la industria en México, su precio es solo uno de los varios costos que enfrentan las empresas, y que muchas de estas se protegen de estas variaciones a través de derivados, y por esto, el traspaso a los precios de los indicadores pudiera no parecer tan grande. Además, la propia actividad económica tiende a diluir en cierta medida el impacto de una mercancía en particular dentro del mercado. Sin embargo, ahí radica uno de los puntos a destacar de la presente investigación, las cópulas capturan este tipo de movimientos, mientras que las métricas tradicionales lineales para medir la correlación no lo hacen. Un estadístico τ bajo, pero significativo es lo más probable que se obtenga en el análisis de índices diversificados, pero esto no contradice uno de los hallazgos principales de esta investigación, aunque la correlación sea moderada, esta se vuelve más evidente ante escenarios extremos o bajo ciertos cambios de regímenes de política abruptos. La significancia y evidencia de asimetría en la cola, a pesar de que el τ de Kendall parece ser débil, es evidencia de interdependencia económica y financiera en episodios de estrés y cambios de régimen, lo cual como se ha mencionado, los métodos tradicionales no logran capturar.

Al comparar los dos periodos, es evidente que los índices que tuvieron la mayor fluctuación fueron el SmallCap (-0.04) y el LargeCap (-0.03). En el SmallCap la caída indica que las firmas pequeñas, por su tamaño, son más sensibles ante perturbaciones externas, como los aranceles o los cambios en los precios agrícolas, debido a su reducida capacidad de absorción de riesgos y a su limitada diversificación. Eso concuerda con la idea, bastante aceptada, de que las compañías pequeñas presentan mayor vulnerabilidad frente a perturbaciones exógenas y condiciones macroeconómicas adversas, especialmente en economías emergentes. (Bekaert y Harvey, 2003; Chui *et al.*, 2010). Por otra parte, aunque pareciera contradictorio el

hecho de que el índice LargeCap también mostró una mayor variación entre ambos periodos, esto se debió a la estructura de las empresas que lo componen. La relación inversa que se observa entre el precio de la soya y los índices SmallCap y LargeCap muestra que, aunque estas empresas son muy diferentes en tamaño y organización, ambas sintieron la turbulencia en el escenario internacional de la guerra comercial. Las firmas SmallCap sufrieron más por su fragilidad operativa y la falta de diversificación (Han *et al.*, 2023), mientras que las LargeCap lo hicieron porque participan en cadenas de valor globales donde la soya es un insumo clave para la producción (Tang y Xiong, 2012).

En cambio, en lo que respecta a INMEX y el IRT Total, las variaciones fueron muy pequeñas en términos de su dinámica. El índice INMEX permaneció en cero, lo que nos muestra que las empresas medianas siguieron comportándose igual frente al precio de la soya. El IRT Total tuvo un leve incremento de 0.01, como consecuencia de la firma del Acuerdo de Fase Uno, el comercio de productos agrícolas se estabilizó y los cambios de los precios de las materias primas se distribuyeron de forma más equitativa.

En este contexto, la economía mexicana depende cada vez más de la importación de esta leguminosa, al punto de ser muy cercano al 100 % de las necesidades del país. Esa concentración resulta riesgosa y poco conveniente para un país como el nuestro. En virtud de que los resultados que evidencian una relación estadísticamente significativa entre el precio de la soya en Estados Unidos y el desempeño bursátil de las empresas mexicanas del sector, se vuelve necesario contemplar estrategias que mitiguen esta vulnerabilidad de carácter estructural. A partir de los hallazgos de esta investigación, se propone diversificar los orígenes de compra y abrir nuevos canales de importación con otras economías, a fin de reducir la dependencia actual de la soya proveniente de Estados Unidos, y en especial ante escenarios adversos y volátiles. Es evidente que esto generaría mayores costos, y requeriría de adecuaciones de puertos marítimos y zonas industriales, por la cercanía geográfica de los Estados Unidos con México, además que se debiera considerar la posibilidad de generar fricciones con los tratados comerciales.

CONCLUSIONES

De acuerdo con los principales hallazgos encontrados en la presente investigación, cabe destacar que el conflicto arancelario entre Estados Unidos y China generó un reajuste global de precios agrícolas que se transmitió a la economía mexicana, como consecuencia de su alta dependencia hacia su vecino del norte. Los resultados evidencian que las empresas mexicanas más pequeñas fueron las que recibieron el mayor impacto de la guerra comercial, lo anterior debido a su poca capacidad de diversificación y de absorción de riesgos. Este resultado es consistente con la evidencia empírica reportada en la literatura económico-financiera, la cual señala que las empresas de menor tamaño tienden a ser más sensibles ante eventos externos y contextos macroeconómicos desfavorables.

De acuerdo con la hipótesis planteada, la volatilidad en el precio de la soya importada desde Estados Unidos, como resultado de su guerra comercial con China, sí tuvo efectos observables sobre los índices bursátiles con exposición agroindustrial. Los resultados confirman que la correlación entre el precio de la soya y el índice SmallCap reflejan que este tipo de empresas dependen de insumos básicos; también evidencian la escasa protección existente cuando los costos presentan cambios abruptos en su tendencia, i.e, mayor volatilidad. Cabe destacar que en todos los índices seleccionados se observó evidencia de, que al menos, una emisora utiliza la soya de forma directa o indirecta. No obstante, debido a la metodología empleada para su cálculo y recalibración constante, no fue posible precisar el peso específico de dichas empresas dentro del indicador. Sin embargo, resulta relevante señalar que las compañías vinculadas al uso de la soya destacan por su volumen de operaciones y su papel dentro del sector.

Las empresas de gran capitalización también experimentaron un efecto negativo, aunque su diversificación amortiguó parte del impacto. En contraste, las empresas medianas agrupadas en el INMEX no reflejaron variación. El índice IRT Total tuvo una variación inclusive de una centésima al alza o de manera positiva, señal de que tras el Acuerdo de Fase Uno, el mercado propagó los efectos adversos de los precios agrícolas con mayor equilibrio. Las variaciones observadas en los índices no pueden entenderse como simples oscilaciones financieras, sino como el reflejo de las presiones que enfrentan las empresas agroindustriales mexicanas ante el incremento en el costo de los insumos provenientes del exterior. En este sentido, el impacto financiero es una muestra de cómo las tensiones comerciales se trasladan de manera tangible hacia la economía real del país.

El presente artículo, corrobora cómo conflictos comerciales entre potencias económicas, tienen repercusiones financieras tangibles en economías interdependientes como lo es el caso de México. El uso de las funciones cópulas permitió capturar estos cambios, correlaciones y confirmar que los choques externos derivados de la guerra comercial se manifestaron en los mercados bursátiles agroindustriales nacionales. En futuras investigaciones se buscará profundizar en el análisis sectorial y en etapas posteriores del conflicto, ya que cabe señalar que al término de esta investigación China ha dejado de importar soya de Estados Unidos, fenómeno que no se había presentado en años (2018), como resultado a las tensiones comerciales y arancelarias. Lo anterior, con el fin de ampliar la comprensión de sus efectos estructurales.

REFERENCIAS

- Acemoglu, D., Carvalho, V. M., Ozdaglar, A. y Tahbaz-Salehi, A. (2012). The network origins of aggregate fluctuations. *Econometrica*, 80(5), 1977-2016. <https://doi.org/10.3982/ECTA9623>
- Adjemian, M. K., Arita, S., Breneman, V., Johansson, R. y Williams, R. (2019). Tariff retaliation weakened the U.S. soybean basis. *Choices*, 34(4). https://www.choicesmagazine.org/UserFiles/file/cmsarticle_722.pdf
- Agrolatam. (2025). *Mercado de granos: cotización del trigo, maíz y soja al 14 de marzo de 2025*. <https://www.agrolatam.com/nota/mercado-granos-precios-trigo-maiz-soja-14-marzo-2025/>
- Bei, H., Wang, Q., Yan, X. y Geng, X. (2025). Multiscale extreme risk spillover between shipping and commodity markets: an analysis based on GARCH-Copula-CoVaR. *Energy Economics*, 148, Article 108564. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2025.108564>
- Bekaert, G. y Harvey, C. R. (2003). Emerging markets finance. *Journal of Empirical Finance*, 10(1-2), 3-55. [https://doi.org/10.1016/S0927-5398\(02\)00054-3](https://doi.org/10.1016/S0927-5398(02)00054-3)
- Bolancé, C., Guillén, M. y Padilla, A. (2015). *Estimación del riesgo mediante el ajuste de cópulas* (UB Riskcenter Working Paper Series 2015-01). Universidad de Barcelona. <https://www.ub.edu/rfa/research/WP/UBriskcenterWP201501.pdf>
- Bown, C. P. y Kolb, M. (2021). Trump's trade war timeline: an up-to-date guide. Peterson Institute for International Economics. <https://www.piie.com/sites/default/files/documents/trump-trade-war-timeline.pdf>
- Chui, A. C. W., Titman, S. y Wei, K. C. J. (2010). Individualism and momentum around the world. *Journal of Finance*, 65(1), 361-392. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.2009.01532.x>
- Coca-Cola FEMSA. (2016). *2016 Annual Report*. https://www.annualreports.com/HostedData/AnnualReportArchive/c/NYSE_KOF_2016.pdf
- Coface. (2025). *Country & Sector Risks Handbook 2025*. <https://business-information.coface.com/content/download/1137/file/Priru%C4%8Dnik%20rizika%202025.pdf>
- Congressional Research Service. (2020). *U.S.-China Trade and Economic Relations*. <https://crsreports.congress.gov/product/pdf/RL/RL33536>

- Cowley, C. (2020). Reshuffling in soybean markets following Chinese tariffs. *Economic Review*, 105(1), 57-82. Federal Reserve Bank of Kansas City. <https://doi.org/10.18651/ER/v105n1Cowley>
- De Loecker, J., Goldberg, P. K., Khandelwal, A. K. y Pavcnik, N. (2016). Prices, markups, and trade reform. *Econometrica*, 84(2), 445-510. <https://doi.org/10.3982/ECTA11042>
- FAO. (2021). *World Food and Agriculture – Statistical Yearbook 2021*. <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/522c9fe3-0fe2-47ea-8aac-f85bb6507776/content>
- Gobierno de México. (2025). *Plan México (2025-2030). Estrategia de Desarrollo Económico Equitativo y sustentable para la Prosperidad Compartida. Primer borrador*. <https://www.planmexico.gob.mx>
- Goodwin, B. K. y Hungerford, A. (2014). Copula-based of systemic risk in U.S. agriculture: implications for crop insurance and reinsurance contracts. *American Journal of Agricultural Economics*, 97(3), 879-896. <https://doi.org/10.1093/ajae/aau086>
- Gruma. (2022). *Reporte ESG 2022*. https://www.gruma.com/media/720640/reporte_esg_2022.pdf
- Grupo Bimbo. (2024). *Informe de progreso: Política Agrícola Mundial 2024*. https://d2rwhogv2mrkk6.cloudfront.net/s3fs-public/politicas/planes-accion/Progress%20Report_Global%20Ag_Jun2024%20%28ESP%29.pdf?VersionId=9oPxy1ylKAGwSFLU1AOKVQXLjj1IqwMd
- Grupo Consultor de Mercados Agrícolas. (2024, 18 de julio). *Importaciones de granos y oleaginosas*. <https://gcma.com.mx/reportes/importaciones-de-granos-y-oleaginosas/>
- Grupo Herdez. (2023). *Informe anual 2023*. <https://2023.ia.grupoherdez.com.mx/>
- Han, X., Laing, E., Lucey, B. M. y Vigne, S. (2023). Corporate commodity exposure: a multi-country longitudinal study. *Journal of Commodity Markets*, 30, Article 100329. <https://doi.org/10.1016/j.jcomm.2023.100329>
- Hofert, M., Kojadinovic, I., Mächler, M. y Yan, J. (2019). *Elements of copula modeling with R*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-89635-9>
- Investing.com. (2025). *S&P/BMV IRT (IRT) – Componentes*. Recuperado el 4 de abril de 2025, de <https://mx.investing.com>
- Liu, Q. y An, Y. (2014). Risk contributions of trading and non-trading hours: evidence from Chinese commodity future markets. *Pacific-Basin Finance Journal*, 30, 17-29. <https://doi.org/10.1016/j.pacfin.2014.07.005>
- Macrotrends LLC. (2025). *Soybean prices – 45 year historical chart*. Recuperado el 4 de abril de 2025, de <https://www.macrotrends.net>
- Méndez, T. (2024). *El caso de la soya en el conflicto comercial entre Estados Unidos y China* (Tesis doctoral). Universidad de Puerto Rico. <https://hdl.handle.net/11721/4027>
- Mensi, W., Rehman, M. U., Gök, R., Gemici, E. y Vo, X. V. (2025). Risk spillovers and diversification benefits between crude oil and agricultural commodity futures markets. *Research in International Business and Finance*, 73, Article 102579. <https://doi.org/10.1016/j.ribaf.2024.102579>
- Nakamura, E. y Zerom, D. (2010). Accounting for incomplete pass-through. *The Review of Economic Studies*, 77(3), 1192-1230. <https://doi.org/10.1111/j.1467-937X.2009.589.x>
- Nelsen, R. B. (2006). *An introduction to copulas* (2nd ed.). Springer. <https://doi.org/10.1007/0-387-28678-0>
- Office of the United States Trade Representative. (2023). *2022 report to Congress on China's WTO compliance*. Executive Office of the President. <https://ustr.gov/sites/default/files/2023-02/2022%20USTR%20Report%20to%20Congress%20on%20China's%20WTO%20Compliance%20-%20Final.pdf>

- OECD. (2023). *Agricultural Policy Monitoring and Evaluation 2023: Mexico*. OECD Publishing. https://www.oecd.org/en/publications/agricultural-policy-monitoring-and-evaluation-2023_b14de474-en/full-report/mexico_62599e41.html
- Patton, A. J. (2012). A review of copula models for economic time series. *Journal of Multivariate Analysis*, 110, 4-18. <https://doi.org/10.1016/j.jmva.2012.02.021>
- SHCP. (2022). *Paquete contra la Inflación y la Carestía (PACIC)*. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/723331/CPM_SHCP_Pacic__04may22.pdf
- Sigma Alimentos. (2019). *Informe de sustentabilidad 2019*. Recuperado el 15 de octubre de 2025, de <https://sustainability.sigma-alimentos.com/wp-content/uploads/2020/10/Informe-Sustentabilidad-2019-1.pdf>
- Sklar, A. (1959). *Fonctions de répartition à n dimensions et leurs marges*. Publications de l'Institut Statistique de l'Université de Paris, 8, 229-231.
- Starbucks Coffee Company. (2021). *Starbucks integra leche de avena a sus alternativas de origen vegetal*. Recuperado el 20 de octubre de 2025, de <https://www.starbucks.com.mx/articulo/starbucks-integra-leche-de-avena-sus-alternativas-de-origen-vegetal>
- Tang, K. y Xiong, W. (2012). Index investment and the financialization of commodities. *Financial Analysts Journal*, 68(6), 54-74. <https://doi.org/10.2469/faj.v68.n6.5>
- USDA Department of Agriculture, Foreign Agricultural Service. (2025). *Mexico: Oilseeds and Products Annual* (GAIN Report No. MX2025-0018). Recuperado el 21 de octubre de 2025, de https://apps.fas.usda.gov/newgainapi/api/Report/DownloadReportByFileName?fileName=Oilseeds+and+Products+Annual_Mexico+City_Mexico_MX2025-0018.pdf
- USDA Department of Agriculture, Foreign Agricultural Service. (2020). *Oilseeds: World Markets and Trade*. <https://www.fas.usda.gov>
- Walmart de México. (2025). *Catálogo de productos*. Recuperado de <https://www.walmart.com.mx/>
- Westhoff, P., Davids, T. y Soon, B. M. (2019). Impacts of retaliatory tariffs on farm income and government programs. *Choices*, 34(4), 1-8. https://www.choicesmagazine.org/UserFiles/file/cmsarticle_721.pdf
- Xinyu, Y., Jiechen, T., Wing-Keung, W. y Songsak, S. (2020). Modeling co-movement among different agricultural commodity markets: a copula-GARCH approach. *Sustainability*, 12(1), Article 393. <https://doi.org/10.3390/su12010393>
- Zhang, W. (2021). The case for healthy U.S.–China agricultural trade relations despite deglobalization pressures. *Applied Economic Perspectives and Policy*, 43(1), 225-247. <https://doi.org/10.1002/aapp.13115>
- Zhu, Y., Ghosh, S. K. y Goodwin, B. K. (2008). Modeling dependence in the design of whole farm insurance contract: a copula-based model approach. En *2008 Annual Meeting of the American Agricultural Economics Association*. <https://doi.org/10.22004/ag.econ.6282>