

Relaciones de causalidad entre instrumentos financieros y el precio *Spot* de maíz amarillo

Causal relationships between financial instruments and the Spot price of yellow corn

 **Erika del Carmen González Huacuz**

Instituto de Investigaciones Económicas y Empresariales (ININEE),
Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (UMSNH), México
erikaghuacuz@gmail.com

 **Plinio Hernández Barriga**

Instituto de Investigaciones Económicas y Empresariales (ININEE),
Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (UMSNH), México

 **José Guadalupe Venegas Villalobos**

Instituto de Investigaciones Económicas y Empresariales (ININEE),
Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (UMSNH), México

 **Jessica Nayely González Cruz**

Instituto de Investigaciones Económicas y Empresariales (ININEE),
Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (UMSNH), México

RESUMEN: Se analizó la vinculación entre precios y cotizaciones de diferentes instrumentos, como el precio *spot* del maíz amarillo mexicano, los futuros del maíz amarillo de la *Chicago Board of Trade* (CBOT), el precio del *Commodity Index* (CRB), el *Dow Jones Industrial Average* (DJIA) y la oferta monetaria estadounidense (M1). El objetivo planteado fue identificar y describir la relación entre diferentes industrias a través del contagio y transmisión de precios. Fueron identificadas relaciones de causalidad y la presencia de dos sistemas interconectados a través de la oferta monetaria estadounidense.

Palabras clave: Economía, negocios internacionales, finanzas, especulación, financiarización.

ABSTRACT: The link between prices and quotes of different instruments was analyzed, such as the spot price of Mexican yellow corn, the yellow corn futures of the Chicago Board of Trade (CBOT), the price of the Commodity Index (CRB), the Dow Jones Industrial Average (DJIA) and the US money supply (M1). The objective was to identify and describe the relationship between different industries through contagion and price transmission. Causal relationships and the presence of two interconnected systems through the US money supply were identified.

Keywords: Economy, international business, finance, speculation, financialization.

Recibido: 20/05/2023

Aceptado: 31/05/2023



Este artículo se encuentra bajo los términos de la licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial (CC BY-NC 4.0).
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>



INTRODUCCIÓN

Dentro de las condiciones del desarrollo del sistema capitalista, las características específicas de producción de la industria agrícola requieren del sistema bancario, ya sea para garantizar su recapitalización o para disminuir el riesgo de mercado, en este sentido, desde finales del siglo XIX existen mecanismos que permiten lograr ambos objetivos a partir de la utilización de instrumentos financieros (CME, 2022). En las últimas décadas, debido al carácter que ha adquirido la etapa actual del sistema, se ha potenciado el crecimiento exponencial en dicha relación entre el mercado financiero y los de productos básicos, a partir de los cambios en el objetivo de la adquisición y los mecanismos de utilización de dichos instrumentos.

En este contexto, se ha señalado que al existir una relación directa entre los precios *spot* y los de los instrumentos de futuros en el sector agrícola, la estabilidad en la relación entre los precios futuros es muy relevante (Penone, Giampetri y Trestini, 2022) ya que el desbalance y priorización de las actividades especulativas por encima del objetivo de garantizar estabilidad en los precios *spot* a través de la transferencia de riesgo, significaría que los agentes en el sector financiero se beneficiarían del proceso de extracción de ganancias del sector agrícola.

Bajo esta premisa, la estructura del trabajo se compone de tres secciones: en la primera se realiza una breve introducción al tema; la segunda se compone de la revisión teórica del tema así como de los aspectos metodológicos, descripción de los datos y análisis de resultados de la propuesta de análisis empírico; finalmente, en la última sección se presenta una serie de conclusiones.

DESARROLLO

Existe evidencia en las últimas décadas (Rubio, 2011; Soto, 2013) de que el objetivo de la adquisición de futuros sobre productos agrícolas ha diferido de aquellos fines con los que fueron creados, de ahí que adquiriera un papel preponderante la especulación con el objetivo de la obtención y acumulación de ganancias.

[El fenómeno descrito alude a una] situación sistémica que no se restringe a la situación particular de una economía en específico, y prueba de ello es el indicio que da el que una serie de empresas cuyo objetivo es la producción y comercialización de bienes físicos ¹ han dado un giro en su actividad principal hacia los fondos de cobertura, lo que significa que sus decisiones están definidas ulteriormente por las decisiones que emanan del sector financiero más que por la demanda de sus productos (Correa, Marshall y Soto, 2017).

En este sentido, y como contexto para el desarrollo del presente tema se tuvo en cuenta la importancia estratégica en el rol guía de los instrumentos financieros de futuros y la relación estrecha e histórica entre los mercados estadounidense y mexicano, así como la necesidad del constante análisis y monitoreo las relaciones existentes entre ambos mercados. En la última década, se han desarrollado propuestas de análisis que plantean la relación entre la utilización de los derivados y la existencia de crisis, así como el incremento de especulación a partir de la desregulación del sistema financiero (Soto, 2010), situación que se vio expuesta entre 2007-2011 y que registra el nacimiento del proceso de financiarización de los sectores de materias primas, particularmente los de petróleo y granos básicos (Rubio, 2011).

Posturas identifican en este sentido, dos cuestiones conectadas pero diferentes: el aumento de la actividad de los mercados de derivados asociados a las *commodities*, y, la creciente participación de inversores financieros en mercados de futuros (Bastourre, Carrera, Ibarlucia y Sardi, 2012).

¹ General Motors, Chrysler, Sears, General Electric, entre otras (Correa et. al, 2017).

Otros puntos de vista señalan que en el proceso de financiarización de los *commodities* se ha priorizado el valor accionario sobre el valor productivo, ya que la desregulación financiera provocó que los precios de los activos financieros y no financieros se determinaran en el mercado de derivados. Esto generó alteraciones en los precios en el mercado al contado y la consecuencia observable son los niveles de volatilidad (Soto, 2014).

El proceso de financiarización ha sido pieza clave en del aumento de los precios de las materias primas, ligado a los movimientos en los mercados financieros, aunque existan más elementos de análisis (Wray, 2008). Dicho problema se identifica en que las acciones de futuros se pueden situar en niveles que no corresponden con los resultados productivos, pudiendo provocar cambios significativos en los conceptos contables, en los procesos de valuación y en la formulación de los resultados y balances (Soto, 2014).

Al respecto, se ha dicho que el mercado de materias primas se encuentra bajo el dominio de la demanda especulativa (Wray, 2008), y que la relación entre varios precios de instrumentos financieros no puede ser explicada solamente por los fundamentales macroeconómicos. En el caso de los productos agrícolas, se plantea que la volatilidad reciente e incremento del precio de los granos básicos se debe, en gran medida, a los flujos de capital especulativo más que a los fundamentales cambios en la oferta y demanda de alimentos (Correa et al., 2017).

Los cambios en la composición de los participantes del mercado de *commodities*, atraídos por los beneficios de las inversiones, han registrado incrementos dramáticos de aquellos que tradicionalmente se concentraban en el mercado financiero. Durante el proceso continuo de financiarización, la categoría más amplia de *commodities* se ha convertido en un nuevo estilo de inversión para los inversores institucionales que se refiere a colocaciones de portafolio basadas en tendencias y la conexión de *commodities* individuales que no se sostienen por los fundamentales del mercado. En consecuencia, se observan, comportamientos de manada de los inversores financieros en particular durante los momentos turbulentos particularmente relevantes (Liu y Zhang, 2019).

Uno de los efectos más temidos, desde hace por lo menos tres décadas, es el impacto que puedan tener el sector financiero en la producción y los precios de los alimentos ya que desde 2009 la posibilidad de una crisis alimentaria permanece presente en los análisis al respecto (Correa et al., 2017).

MATERIALES Y MÉTODOS

Se recurrió a la utilización del modelado VAR y VEC debido a que la naturaleza exploratoria del tema requería del análisis simultáneo del conjunto de variables elegidas sin distinción *a priori* sobre cuáles serían las variables endógenas y exógenas, así como cuáles se podrían plantear como dependientes o independientes. Esto permitió analizar las interacciones de las variables explicadas, a su vez, por sus valores rezagados en el tiempo, así como la existencia o no de causalidad entre ellas a través de las pruebas de causalidad de Granger, así como Toda y Yamamoto según fuera el caso.

- Descripción de los datos

Se definió la temporalidad en el periodo comprendido entre enero de 2002 y marzo de 2020. Ello se debió, principalmente, a que el desarrollo incipiente de los instrumentos de futuros a inicios del s. XXI generó inconsistencias así como a la correspondencia en la temporalidad entre precios *spot* y futuros en los años 2000 y 2001. La falta de información por la contingencia sanitaria por Coronavirus Sars Cov 2 (Covid-19), que en el caso de productos físicos, generó que no se levantaran encuestas para los meses mayo, junio, julio y agosto de 2020, y que en el caso de los precios futuros sólo existiesen datos consultables en SNIIM hasta el 19 de febrero de 2020 (FIRA, 2022).

En los modelos realizados, se emplearon las series correspondientes a los precios *spot* del maíz amarillo mexicano (PSNM), los precios futuros del maíz amarillo #2 en el golfo, el precio del *Commodity Index* (CRB), el precio del Dow Jones Industrial Average (DJIA) y la oferta monetaria de estados unidos de américa (M1).

La definición de PSNM consistió en la recopilación que realiza FIRA de los datos nacionales mensuales en centros de distribución en México del maíz amarillo mexicano. En lo que corresponde a PFM se utilizó como base la recopilación de los datos diarios de los contratos correspondientes a la CBOT del Sistema Nacional de Información de Mercados (SNIIM). Igualmente, se utilizaron los reportes históricos del CRB de Bloomberg, los reportes de *S&P Global*, en la división del *S&P Dow Jones Índices* para DJIA y los reportes de la *Economic Research Division* de FRED para M1.

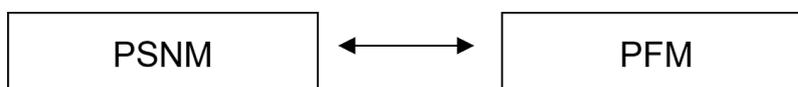
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se plantearon cuatro modelos, comenzando por un *set* de modelos más simples que involucraba solamente las dos variables objetivo de la investigación PSNM y PFM, para posteriormente avanzar en el análisis a partir de la incorporación paulatina de variables. Se probó con diferentes temporalidades en las series y números de rezago para identificar aquellos *sets* de modelos que por sus características de estimación se mostraron como óptimos para realizar inferencia.

De esta manera, los modelos VAR 1 y VAR 2 se agrupan dentro del primer *set*, los cuales se definen como de largo plazo y de corto plazo respectivamente. En el modelo VAR 1 se utilizaron ambas variables transformadas a logaritmos y fue posible realizar un modelo VEC, mientras que en VAR 2 se emplean las variables transformadas a primeras diferencias logarítmicas. Dicha transformación permite explicarlos en términos de las elasticidades de los rendimientos de ambos precios.

Posteriormente, se definió otro set de modelos, VAR 3 y VAR 4, en los cuales se expandió el análisis a partir de incorporar las variables de los índices CRB y M1 para el VAR 3 y para el VAR 4 los índices CRB, M1 y DJIA para probar si un mercado señalado principalmente como de origen industrial como el DJIA o la combinación de los precios de productos primarios energéticos, agrícolas y metales preciosos e industriales representada por el CRB, afectaba a la relación entre instrumentos. Estos dos últimos modelos se realizan con series de datos transformadas al logaritmo de sus primeras diferencias.

En cuanto a los resultados del primer *set* de modelos, destaca la presencia de cointegración para VAR 1 y que se confirmara la relación de causalidad al corto y largo plazo en ambos modelos. En este sentido, tanto la prueba de Toda y Yamamoto, como la prueba de Granger apuntan a la existencia de cointegración lo cual concuerda con lo planteado en términos teóricos sobre la relación existente entre ambos precios



Fuente: Elaboración propia (2022).

Fig. 1. Direccionalidad de causalidad en VAR 1 y Var 2.

Se identifica que en el primer caso existe una relación bidireccional entre el precio *spot* y el precio futuro al 90 y 95 por ciento de confianza, sin embargo al 99 por ciento de confianza sólo se puede confirmar la relación unidireccional del precio futuro al *spot* en sentido de Toda y Yamamoto, mientras que en el sentido de Granger en el segundo caso, se puede confirmar dicha relación bidireccional al 90, 95 y 99 por ciento, por lo que ambas series de precios tienen información relevante en la determinación del otro, siendo la relación *spot* futuro la que tiene un mayor porcentaje de confianza.

Tabla 1. Resultados de los análisis de causalidad VAR 1 y VAR 2.

| Análisis de causalidad de Toda y Tamamoto VEC 1 | | |
|--|---------------------|--------------|
| | Chi-cuadrada | Prob. |
| LPFM no causa a LPSNM | 18.80890 | 0.0001 |
| LPSNM no causa a LPFM | 7.170212 | 0.0277 |
| Análisis de causalidad de Granger VAR 2 | | |
| | Chi-cuadrada | Prob. |
| DLPFM no causa a DLPSNM | 48.91729 | 0.0000 |
| DLPSNM no causa a DLPFM | 24.48205 | 0.0036 |

Fuente: Elaboración propia (2022).

En lo que se refiere a los análisis de impulso respuesta, ambos modelos muestran una relación sostenida entre el precio *spot* y el futuro, aunque del precio futuro al *spot*, se reporta un *shock* inmediato y más rápido de inicio seguido de un descenso y convergencia, mientras que a la inversa el impulso parece converger y mantenerse en el tiempo.

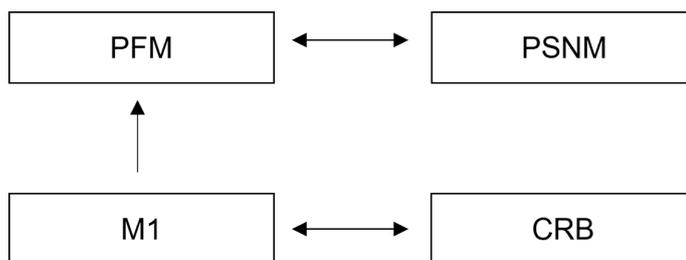
Para el segundo *set* de modelos, destaca la persistencia en la relación bidireccional de causalidad en el sentido de Granger entre PSNM y PFM, sin embargo, la incorporación de otras variables permitió describir de mejor manera lo ya antes apuntado sobre la interconexión entre instrumentos financieros definidos para incorporar a otros mercados.

Tabla 2. Resultados de los análisis de causalidad en VAR 3 y VAR 4.

| Análisis de Causalidad de Granger en VAR 3 | | |
|---|---------------------|--------------|
| | Chi-cuadrada | Prob. |
| Conjunto no causa a DLPSNM | 74.41979 | 0.0000 |
| Conjunto no causa a DLPFM | 57.90749 | 0.0016 |
| Conjunto no causa a DLCRB_sa | 53.13840 | 0.0057 |
| Conjunto no causa a M1/IPC_sa | 56.79852 | 0.0022 |
| Análisis de Causalidad de Granger en VAR 4 | | |
| | Chi-cuadrada | Prob. |
| Conjunto no causa a DLPSNM | 82.71896 | 0.0001 |
| Conjunto no causa a DLPFM | 57.17217 | 0.0383 |
| Conjunto no causa a DLCRB_sa | 55.62294 | 0.0513 |
| Conjunto no causa a M1/IPC_sa | 70.35535 | 0.0021 |
| Conjunto no causa a DJIA_sa | 68.96681 | 0.0030 |

Fuente: Elaboración propia (2022).

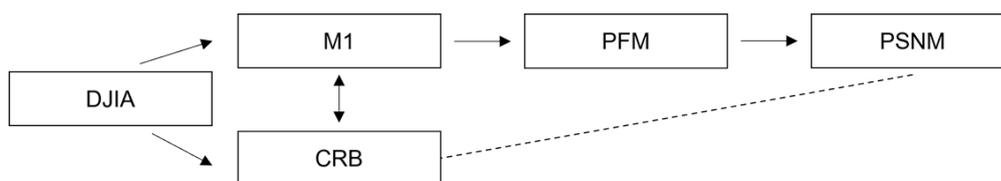
En lo que se refiere a las relaciones de causalidad identificadas en VAR 3, la relación de direccionalidad se muestra en la [figura 2](#), en donde se puede identificar las relaciones entre los dos sistemas de contagio identificados a partir del modelo y de qué manera se ligan a través de la dirección de la causalidad de M1 a PSNM. Esta relación se manifiesta como punto de conexión mediante el cual los rendimientos de los precios futuros y *spot* del maíz amarillo se integran, responden y se ajustan a través de la retroalimentación que permite la oferta monetaria y que mantiene una relación bidireccional con el índice CRB. Como se describió antes, este contiene una canasta amplia de futuros y se identifica como el índice de referencia global de los rendimientos sobre los futuros del sector de materias primas.



Fuente: Elaboración propia (2022).

Fig. 2. Direccionalidad de causalidad en VAR 3.

Por otra parte, se encuentran las relaciones de causalidad identificadas en VAR 4, las cuales se muestran consistentes con lo planteado en los modelos anteriores, además de expandir el análisis al identificar no solo la relación persistente entre los sistemas identificados, sino también integrar la interconexión entre otro de los mercados de derivados más importantes y representativos de la industria en Estados Unidos de América. En este sentido, la **figura 3** muestra al sistema integrado por M1 y el índice CRB al centro de la relación de causalidad, mientras que apunta a identificar que el DJIA contiene información valiosa en la determinación tanto de M1 como de CRB, los cuales posteriormente se ligan a través del precio futuro al precio *spot*.



Fuente: Elaboración propia (2022).

Fig. 3. Direccionalidad de causalidad en VAR 4.

Finalmente, en ambas pruebas de impulso respuesta se puede observar consistencia con lo planteado en las mismas pruebas en VAR 1 y VAR 2 para las variables PSNM y PFM, es decir, se identifica que existe en respuesta a las innovaciones, una reacción sostenida al largo plazo en la que después de los *shocks* iniciales, converge y se mantiene en el tiempo para la relación *spot*-futuro, mientras que a la inversa se reporta un *shock* inmediato y rápido de inicio seguido del descenso y posterior convergencia.

CONCLUSIONES

Se concluye que existen efectos de contagio y transferencia de precios entre las variables analizadas en donde se identifican diferentes relaciones de causalidad en las variables empleadas en los cuatro modelos analizados.

Se comprobó a partir de aquí la existencia de un entramado de relaciones entre los rendimientos de los precios que se analizaron y los diferentes instrumentos financieros representativos de los mercados elegidos para las estimaciones, lo cual está en consonancia con lo planteado teóricamente al respecto. A partir de esta confirmación, se pudo identificar también la existencia de sistemas de contagio y transferencia que se interconectan a través de un mecanismo monetario, a partir de lo descrito en los análisis de los resultados de las pruebas VAR y VEC.

En el sector la ligazón de los precios *spot* a los futuros plantea un panorama en el que uno de los sectores más importantes para México, y uno de los productos más importantes dentro de la clasificación de los granos a nivel mundial como es el maíz, se encuentra condicionado por la actividad especulativa del mercado financiero estadounidense.

Se concluye también que es necesario mantener la constante vista crítica sobre la intrusión cada vez mayor del sistema financiero en la producción en general, y en particular, la adopción de medidas de regulación y de políticas que planteen esquemas necesarios de acotamiento de la actividad especulativa en el sistema financiero de la mano con medidas para el desarrollo del sector agrícola que garanticen la estabilidad de la balanza agrícola comercial, apoyen la producción del campo y garanticen la necesaria recapitalización pero bajo marcos regulatorios para la utilización de instrumentos financieros sobre *commodities* agrícolas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bastourre, D., Carrera, J., Ibarlucia, J. y Sardi, M. (2012). Dos síntomas y una causa: Flujos de capitales, precios de los commodities y determinantes globales. (2012/57). [*Working Paper*]. Recuperado de: <https://www.econstor.eu/bitstream/10419/86113/1/727136763.pdf>
- CME Group. (2022). Agricultural Products. *Home*. Recuperado de: <https://www.cmegroup.com/trading/agricultural/>
- Correa, E., Marshall, W., Soto, R. (2017). Especulación financiera, crisis mundial y soberanía alimentaria. *Debate*. 6(17) 18-30. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/20.500.11845/498>
- Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura. (2021). Maíz amarillo, precios en el mercado nacional. *Información Sectorial*. Dirección de Investigación y Evaluación Económica y Sectorial. México.
- Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura. (2022). *Perspectivas 2022*. Estudios Económicos. México.
- Liu, L. y Zhang X. (2019). Financialization and commodity excess spillovers. *International Review of Economics & Finance*. 64 195-216. <http://doi.org/10.1016/j.iref.2019.06.003>
- Penone, C., Giampietri, E. y Trestini, S. (2022). Futures-spot price transmission in EU corn markets. *Agribusiness*. 38(3) 679-709. <http://doi.org/10.1002/agr.21735>
- Rubio, B. (2011). Crisis mundial y soberanía alimentaria en América Latina. *Revisita de economía mundial*. 29 61-87. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/pdf/866/86622169002.pdf>
- Sistema Nacional de Información de Mercados. (2022). Mercados del exterior. *Granos semillas algodón e insumos pecuarios*. Recuperado de: <http://www.economia-sniim.gob.mx/nuevo/Home.aspx?opcion=../SNIIM-MercadosExterior/fruthort/me.htm>
- Soto, R. (2010). *Especulación e innovación financiera: mercado de derivados y consecuencias macroeconómicas en México*. Porrúa. México.
- Soto, R. (2013). América Latina. Entre la financiarización y el financiamiento productivo. *Problemas del desarrollo*. 44(173) 57-78. Recuperado de: <https://www.scielo.org.mx/pdf/prode/v44n173/v44n173a4.pdf>
- Soto, R. (2014). Derivados, materias primas y especulación. *Problemas del Desarrollo*. 41(162) 84-99. Recuperado de: <http://ru.iiec.unam.mx/id/document/7819>
- Wray, R. (2008). Financiarización y la burbuja especulativa en materias primas. *Ola Financiera*. 83(3) 83-106. Recuperado de: www.olafinanciera.unam.mx/new_web/03/pdfs/Wray-OlaFin-3.pdf