



Explorando las causas de los precios altos

Jimena Vicentin Masaro
Agustín Tejeda Rodríguez

Noviembre 2021

EXPLORANDO LAS CAUSAS DE LOS PRECIOS ALTOS

Jimena Vicentin Masaro¹

Agustín Tejeda Rodríguez²

Índice

Introducción.....	3
Periodos de precios altos de las <i>commodities</i> alimentarias.....	3
Causas de los precios altos.....	5
Los factores determinantes en los periodos recientes de precios altos	6
Relación entre las causas y los precios en períodos de precios altos	10
Comentarios finales.....	12
Referencias.....	13

¹ Economista de la Fundación INAI.

² Economista Jefe de Estudios Económicos de la Bolsa de Cereales

Introducción

Los precios tienen un rol central en las decisiones de los agentes y la asignación de recursos. Por el lado de la oferta, las decisiones de inversión y producción están cimentadas sobre el nivel de precios del producto, el cual descontando costos determina los beneficios. En la demanda, por otro lado, los precios son también una variable clave para definir el consumo, ya que indica las cantidades que puede obtener el consumidor dado su nivel de ingreso, teniendo en cuenta también los precios del resto de los bienes de su interés y sus preferencias. Así, tanto el nivel de precios como sus variaciones se transforman en señales que guían la toma de decisiones de producción y consumo de los distintos bienes y servicios.

Hacia fines de 2020 se ha evidenciado en el mercado de granos y subproductos un incremento significativo de los precios, luego de haber estado en niveles relativamente bajos en los anteriores cinco años. Este hecho afecta de diferente manera a los distintos países y actores de la cadena de valor agroindustrial. No es la primera vez que se observan estos movimientos y, probablemente, no sea la última. Por esto, es relevante entender acerca de las causas de episodios de precios altos, y sus posteriores caídas.

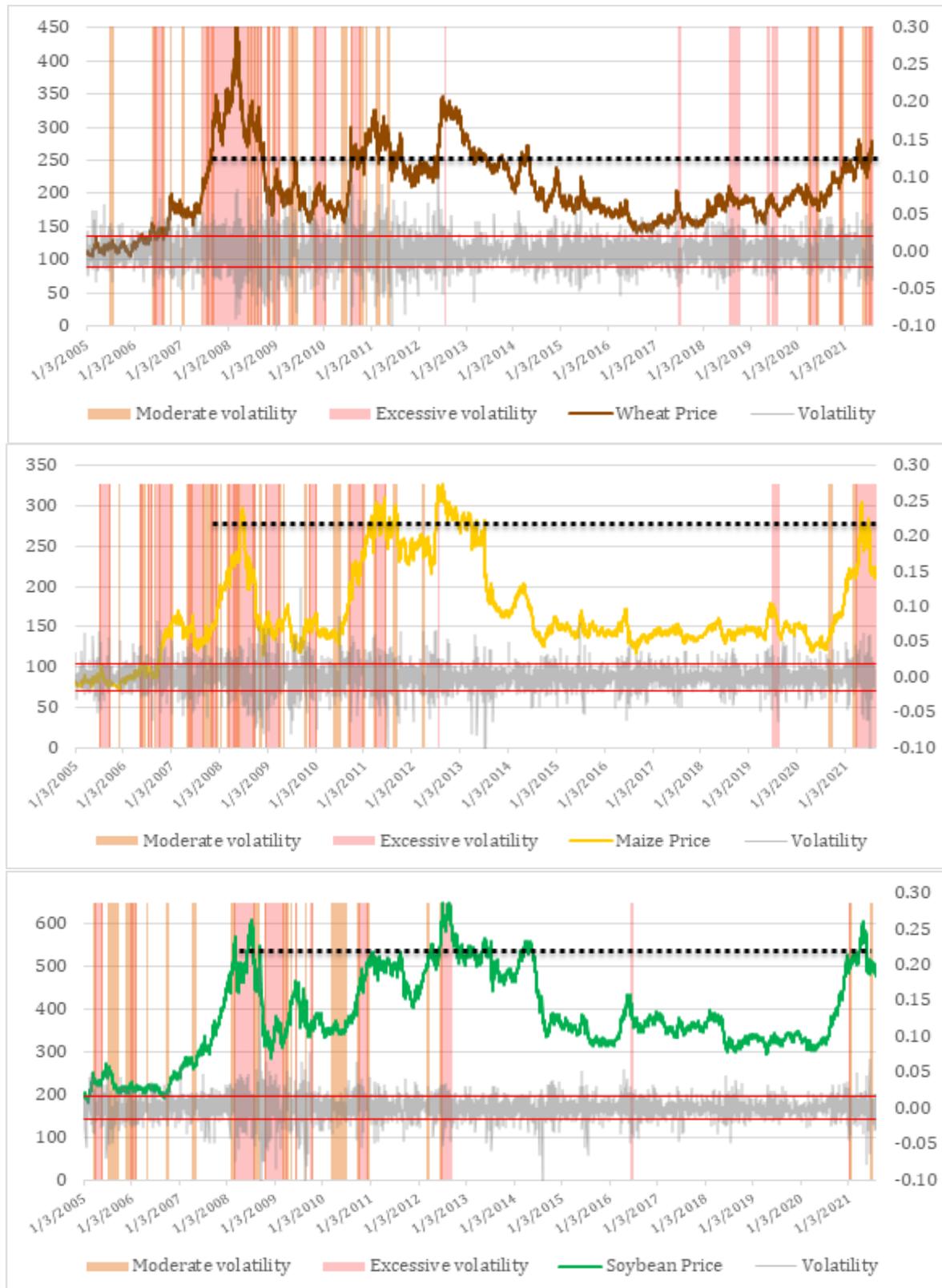
En este punto, cabe realizar una diferenciación conceptual entre precios altos y alta volatilidad. La volatilidad mide el grado de variación de los precios en un periodo de tiempo, pero no indica su nivel efectivo, con lo cual podría haber alta volatilidad tanto en niveles de precios altos como también en niveles bajos. Pero lo cierto es que ambos fenómenos están íntimamente relacionados, y uno de los puntos de contacto son, particularmente, las causas que generan el aumento o caída de los precios de manera abrupta. Por tanto, las condiciones de la oferta y la demanda que determinan el nivel de precios, en determinado contexto también son determinantes de alta volatilidad. Es decir, una variación en los precios lo suficientemente extrema (a la baja o al alza) producida por alguna modificación extraordinaria en el mercado, contribuye a sentar las bases para un escenario volátil.

Dado los últimos acontecimientos, tanto de precios altos como de alta volatilidad en el mercado de commodities, surgen ciertas preguntas sobre el funcionamiento de los mercados agrícolas, cuyas respuestas aportan información al proceso de toma de decisiones: ¿Por qué variaron significativamente los precios de los alimentos? ¿Cuáles son las principales causas de los incrementos? ¿Estas causas difieren en momentos de alta volatilidad de los precios? En este contexto, el objetivo del presente artículo es analizar el comportamiento de los principales determinantes de los precios de productos agrícolas durante los períodos recientes de altos precios y posterior caída (y de alta volatilidad), para comprender cuáles de ellos resultaron significativos en cada periodo y contribuir al análisis de la coyuntura actual.

Periodos de precios altos de las *commodities* alimentarias

Para definir los períodos de alta volatilidad, en la Figura 1 se muestra la evolución de los precios, del índice de volatilidad y alertas de volatilidad para maíz, soja y trigo. Respecto a dichas alertas, surgen del Sistema de Alerta Temprana de la Excesiva Variabilidad de los Precios de los Alimentos (EFPVEWS), elaborado por el

Figura 1. Evolución de los precios diarios, índice de volatilidad y alertas de volatilidad de IFPRI durante 2005-2021 de maíz, soja y trigo.



Fuente: Elaboración propia con datos del IFPRI (2021).

IFPRI con el objetivo de aportar transparencia e información de calidad, que indica cuando los precios presentan una volatilidad por encima de cierto umbral.

Se puede observar que las alertas de volatilidad están mayoritariamente concentradas en 2008-2009, algo menos en 2010-2011, y se han activado durante fines de 2018 hasta la actualidad, pero no tan frecuentemente. El índice de volatilidad, por su parte, muestra alta fluctuación durante 2012-2014, pero no se han observado demasiadas alertas en dicho período.

En relación a precios en niveles relativamente altos, tomando desde 1990, la cotización de la soja estuvo significativamente más alta que el promedio apenas el 14% de los días; en maíz y trigo dicho porcentaje fue de 13% y 8%, respectivamente. Teniendo en cuenta el ciclo completo entre crecimiento y caída, y utilizando técnicas econométricas para definir cambios estructurales en las series, los días con altos precios se concentraron en tres períodos durante los últimos 25 años: 2008-2009, 2011-2013, y desde fines de 2020 a la actualidad. El primer ciclo tuvo una duración de 8 meses, en promedio, iniciando en enero del 2008; el segundo comenzó en octubre de 2010 hasta fines de 2013; y el último ciclo comenzó en noviembre de 2020. Comparándolos, hay diferencias en la duración total, siendo el segundo el que tuvo precios y volatilidad alta por mayor longitud de tiempo. Por otro lado, los dos últimos ciclos comenzaron en similar mes.

En el actual ciclo, los precios del trigo no alcanzaron niveles tan altos como en 2008-2009, pero sí similares a 2014. Estos precios llegaron a estar un 60% más altos que los de 2016, donde se observó el nivel más bajo desde la anterior burbuja. Por otro lado, los precios del maíz alcanzaron los niveles de 2012, donde se habían observado los mayores precios. Y en lo que respecta a soja, se alcanzaron precios altos, aunque un 20% por debajo de los niveles de 2012, período con los mayores precios observados desde 2000.

Los niveles y la volatilidad observada desde fines de 2020, inauguran un nuevo ciclo de precios en el sector. Aunque hoy en día las cotizaciones parecen estar cayendo, no existe plena certeza de que este ciclo haya terminado. Resulta conveniente, entonces, comparar el estado de los principales determinantes de los cambios de precios en los distintos períodos descriptos, con el objetivo de conocer las posibles similitudes y diferencias que existieron entre ellos y, así, poder comprender el alcance del proceso actual.

Causas de los precios altos

Como se ha mencionado, cambios en los factores determinantes son causantes de variaciones en los precios y, dependiendo de la dimensión de dichos cambios, también son causantes de volatilidad. No hay nada nuevo en destacar que los factores determinantes del nivel de precios son las condiciones de la oferta y demanda del propio mercado, pero también de mercados complementarios y/o sustitutos. En las últimas décadas han ganado importancia aquellos relacionados a lo financiero, que contemplan la mayor participación de inversores y fondos especulativos en los mercados de commodities.

Pero hay que diferenciar los determinantes de precios en general, de aquellos determinantes de situaciones de precios altos. Si se circunscribe sólo a los episodios de precios altos (y alta volatilidad) en particular, Tadasse et al (2016) puntualiza que los factores que pueden ocasionar estas situaciones en las *commodities* agrícolas se pueden dividir en tres grupos: los fundamentales, los condicionales y los factores internos.

Dentro de los factores fundamentales en la generación de episodios de altos precios y volatilidad se encuentran los eventos climáticos, los shocks en precios de combustibles, y los shocks de oferta y de demanda. Estos son independientes y exógenos, dado que ocurren en un momento determinado sin relación alguna con otros factores.

En segundo lugar, la magnitud del impacto de estos eventos exógenos sobre el incremento de los precios y la volatilidad depende de los llamados 'factores condicionales', como el contexto político y económico de un país, que pueden exacerbar o morigerar el efecto. Estos factores políticos y/o económicos refieren a la estructura del mercado y a la concentración en la producción/exportación, así como la transparencia existente en el sector.

Por último, los factores internos son endógenos a los episodios de precios altos, y actúan como amplificadores de la volatilidad. Dentro de este grupo se menciona a las políticas discrecionales de comercio adoptadas en períodos de inestabilidad, así como a las actividades especulativas (guiadas por las expectativas de los precios) y a los niveles de inventarios mundiales.

Cabe mencionar que la clasificación exacta de factores es un ejercicio más bien teórico que práctico, ya que en el momento que empieza a registrarse un rally de precios (o la expectativa) los factores interactúan de manera sinérgica profundizando aún más este proceso.

Los factores determinantes en los periodos recientes de precios altos

Focalizando en los períodos aquí resaltados, se destaca dentro de las causas fundamentales la ocurrencia de eventos climáticos extremos en las zonas importantes de producción, que afectaron los rendimientos de los principales cultivos, especialmente durante los dos primeros ciclos de precios altos: 2008-2009 y 2011-2013.

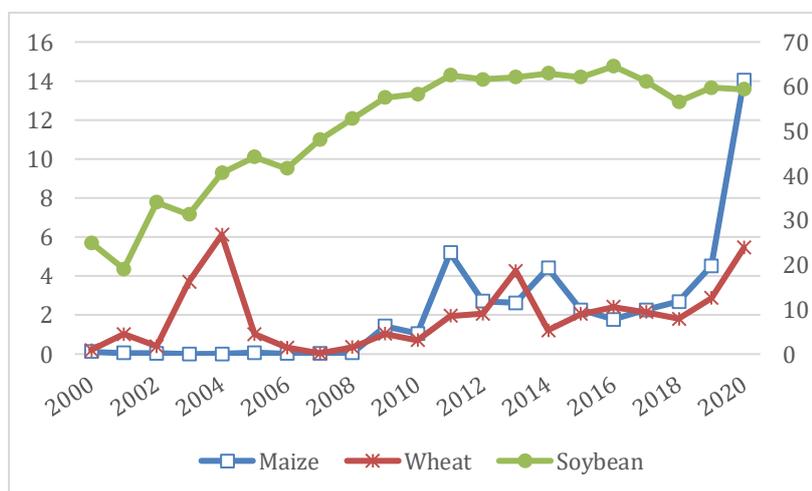
Así, durante 2007-2008 se registraron rendimientos de cosechas muy bajos a nivel mundial, especialmente en trigo y soja. Asimismo, las condiciones para los 'precios altos' se habían instalado unos años antes, ya que se venía observando un menor crecimiento de la producción y la reducción de stocks públicos como política en los principales países (los stocks de cierre cayeron del 34% en 1990 al 20% en 2005).

También entre 2010 y 2011 se sucedieron eventos climáticos adversos, tales como las sequías en el este de Europa y Asia, que redujeron la producción de trigo; las altas temperaturas en EE.UU. con consecuencias en las perspectivas de rendimientos del maíz, así como las reiteradas lluvias en los cultivos de trigo que estaban casi listos para levantar en Canadá y el noroeste de Europa (Mirzabaev & Tsegai, 2012). Por su parte, en 2011 hubo sequías en Rusia y en Argentina, afectando tanto a la producción de maíz como de soja, donde Australia también se vio afectada.

Más recientemente, a finales del 2020 y durante la primera mitad de 2021 (hasta julio), los precios crecieron por encima de los bajos niveles que presentaron los últimos cinco años. Estos incrementos estuvieron inicialmente relacionados con expectativas climáticas de sequía (La Niña), que pronosticaban caídas de rendimientos en los principales países productores. Pero las expectativas de rendimientos mejoraron a partir de mitad de 2021, y como consecuencia los precios comenzaron a descender, aunque continúan en niveles históricamente altos.

Por el lado de la demanda, se destacan los shocks en consumo e importaciones, y la actual suba de precios es ejemplo de ello. China comenzó a recuperarse de la fiebre porcina africana (ASF), en un contexto de bajos rendimientos en su producción interna de maíz de 2020. Como consecuencia, sus importaciones crecieron extraordinariamente, existiendo aún al día de la fecha incertidumbre sobre su comportamiento futuro.

Figura 2. Participación China en importaciones mundiales (%)



Fuente: Bolsa de Cereales y Fundación INAI

La Figura 2 muestra que mientras la participación de China en el total de importaciones de soja se mantiene estable, la de maíz creció más de dos veces en 2020, y ello da cuenta del incremento de la demanda a niveles sin precedentes de importaciones.

Un indicador muy utilizado dado que resume la situación de la oferta y la demanda en un mercado determinado, es la relación stock/consumo (por sus siglas en inglés, Stocks-to-Use Ratio o SUR). El SUR señala la escasez relativa de una commodity y su vulnerabilidad ante situaciones imprevistas. Variaciones significativas de los niveles de stock o las cantidades consumidas generan una caída de SUR que puede resultar en una fuente amplificadora del proceso de incremento de los precios (Tadasse et al, 2016). Así, los eventos climáticos extremos mencionados durante 2007-2008 y 2010-2011 ocasionaron una caída de los stocks, creando el escenario ideal para que el crecimiento de los precios se potencie en dichos períodos.

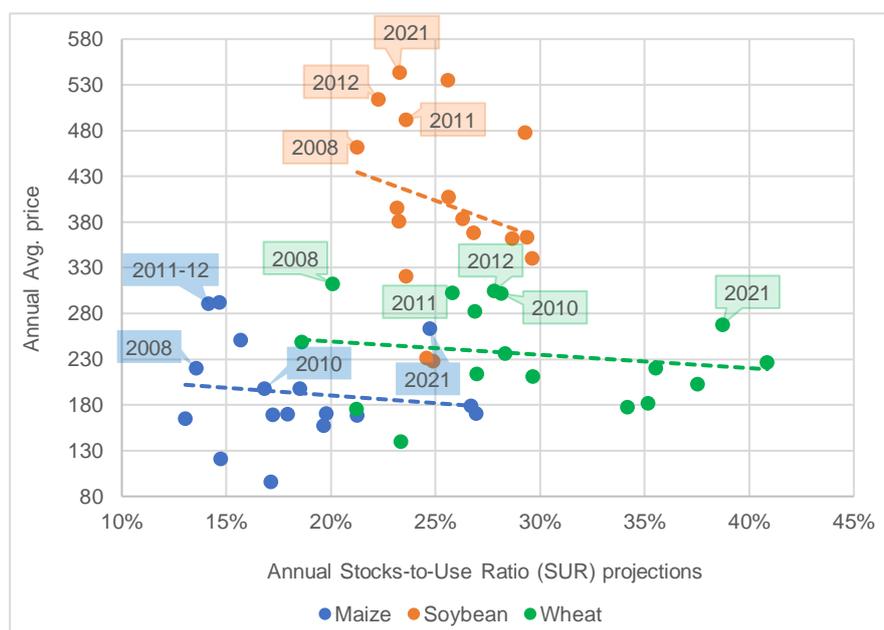
Pero resulta claro que las malas cosechas no necesariamente deben ocasionar incrementos significativos en los precios si los volúmenes de stocks son suficientes para cubrir las necesidades de consumo. En la Figura 3

se muestra el índice Stock/Consumo (o SUR) esperado anual y su relación con los precios promedios anuales de cada una de las commodities analizadas (para el año 2021 se tomaron los precios del primer semestre). Puede observarse que existe una relación negativa entre ellos, es decir, en general, los precios altos se observan cuando el SUR es bajo en relación al promedio.

Así, en soja el precio promedio anual del último ciclo (contabilizando hasta agosto 2021) se da cuando el Ratio Stocks/Consumo (SUR) es menor a 25%, proporción similar a la obtenida en 2013, donde los precios alcanzaron el mayor nivel observado. De hecho, en soja puede verse que los mayores precios se dan con relaciones stock/consumo por debajo de 25%.

Maíz, por su parte, alcanza los precios anuales más altos en 2011-2013 donde el SUR era 15% o menos. En los altos precios alcanzados durante 2008 también la relación stock/demanda estuvo por debajo del 15%. En trigo, a su vez, también existe una relación inversa: aunque los stocks siempre estuvieron por encima del 20% del consumo, los mayores precios anuales se observaron cuando la relación se encontraba en torno al 25%. En 2021, el ratio es del 38%, y ello puede ser el motivo por el cual su precio no haya escalado a niveles tan altos en el presente ciclo.

Figura 3. Índice de Stock-Demanda (SUR) y su relación con los precios anuales de maíz, soja y trigo (2005-2021)



Fuente: Bolsa de Cereales y Fundación INAI con datos de AMIS

En el actual escenario de precios altos (y alta volatilidad), la relación stock/consumo en soja es bastante similar a la observada en los períodos previos de precios altos (los precios promedios anuales son similares también; se observa un poco más alto debido a que sólo se ha considerado los precios hasta julio de 2021). En maíz, por su parte, se tiene una relación stock/consumo más alta que los anteriores períodos de precios altos. Si no

se considera a China, dicha SUR cae a menos del 11%, con precios que no superan los de 2011-2012 pero sí los de 2008. Y, por último, en trigo se observa una sólida posición de los stocks en relación a la demanda (SUR mundial de 38%, o 23% sin China), y los precios que no han crecido por encima de lo que lo hicieron en los anteriores períodos de precios altos. Concluyendo, los resultados muestran que cuanto menor es el ratio, se verifica una escasez relativa que se vuelca en incrementos de precios, relación que parece acentuarse si no se consideran los datos de China sobre todo en maíz y soja.

Otro factor fundamental a incorporar en la descripción son los shocks vinculados a los precios del petróleo, que influyen tanto por el lado de la oferta como de la demanda. En este sentido, un aumento de los combustibles implica una presión sobre los costos de producción, pero también una reducción de los precios relativos en favor de los biocombustibles, aumentando su demanda y, en última instancia, ejerciendo presión sobre los insumos que se utilizan para su producción. Estas causas podrían retroalimentarse ampliando las conexiones ya existentes entre el mercado global de granos y combustibles (Taghizadeh-Hesary, Rasoulinezhad, & Yoshino, 2019). Entre 2000 y 2009, cuando el precio del petróleo aumentó un 10%, el maíz lo hizo un 9%, el trigo un 13% y la soja, un 15% (Tadasse et al., 2016). El índice de precios los combustibles fósiles alcanzaron niveles casi idénticos al índice de precio de los cereales y de los combustibles vegetales, con una evolución entre ellos también muy similar.

Por último, ingresando en los factores internos de la clasificación de Tadasse et al (2016), asociados a la generación de precios altos (o alta volatilidad), puede destacarse la libertad en los flujos comerciales entre países. Tanto el comercio internacional como los acuerdos de libre comercio son herramientas fundamentales para morigerar las fricciones de la escasez relativa y minimizar la volatilidad de los precios resultante de problemas climáticos, u otros shocks de oferta y demanda (Illescas, Regúnaga & Tejeda Rodríguez, 2021). Tanto los aranceles o cuotas de importación, como las restricciones o prohibiciones a las exportaciones desestabilizan los precios. Es por ello que los conflictos comerciales, como el que protagonizan China y EE.UU., o las medidas proteccionistas adoptadas como consecuencia de la crisis económica y sanitaria que estamos atravesando, no favorecen a que los mercados operen estables.

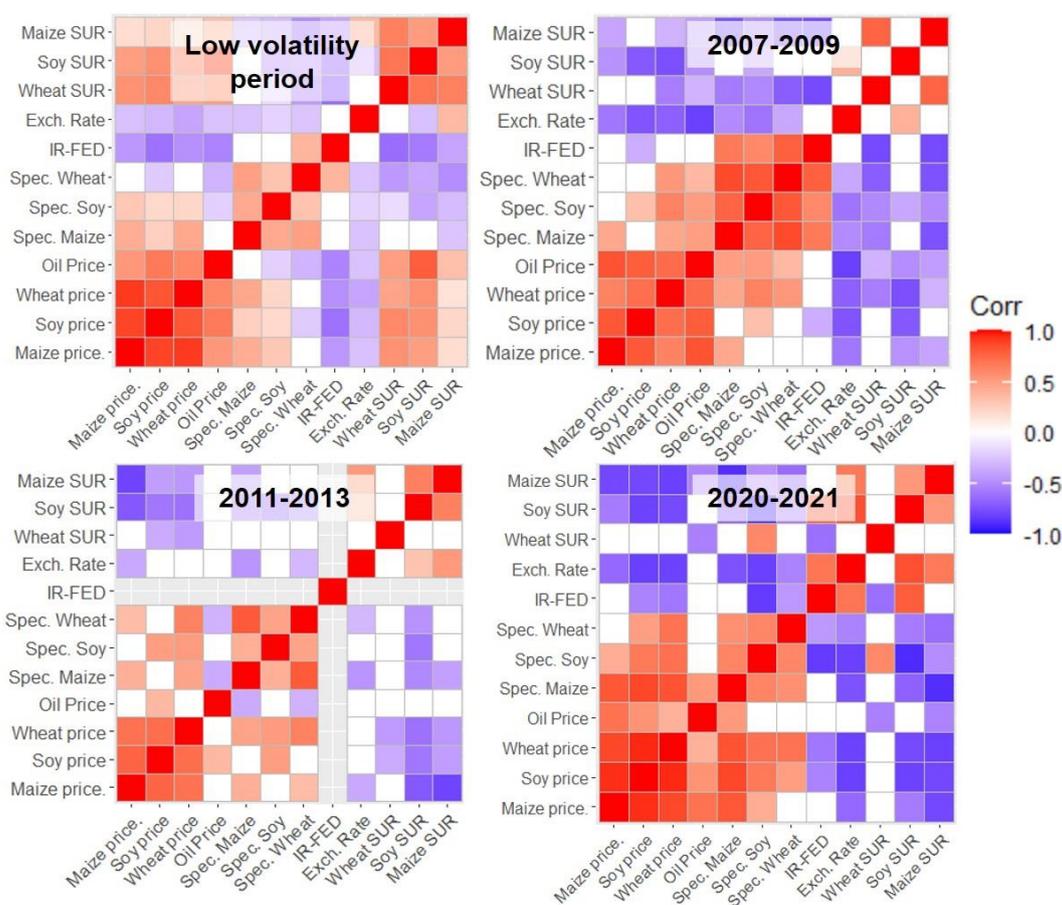
La volatilidad de los precios (o los altos niveles de éstos) están constantemente en la agenda de los encuentros internacionales (por ejemplo, FAO, 2011; 2017). Los gobiernos monitorean la volatilidad de los precios de los alimentos con el objetivo de mantener la seguridad alimentaria, tentados a implementar medidas para aislar las economías domésticas ante episodios de altos precios, reaccionando muchas veces de manera impulsiva y descoordinada a dichos aumentos de precios. Sin embargo, las restricciones o las políticas de subsidios poco hacen para mantener la seguridad alimentaria, dado que acentúan la escasez relativa perjudicando a otros países en dicho objetivo. Anderson (2014) asegura que las restricciones al comercio contribuyeron a un incremento adicional del 19% en trigo y del 10% en maíz durante 2006-2009. Los acuerdos multilaterales restringen la discrecionalidad de las políticas, y ello contribuye al bienestar global conteniendo la volatilidad. Sin embargo, existe una fuerte oposición de los países a renunciar a herramientas de políticas que le permita enfrentar futuros episodios de volatilidad (Martins & Anderson, 2012). No obstante, posiblemente como

consecuencia de la experiencia de los anteriores períodos de precios altos, y las estructuras de gobernanza surgidas de aquellos momentos, durante el presente ciclo la adopción de este tipo de medidas fue menor.

Relación entre las causas y los precios en períodos de precios altos

Para contrastar y dimensionar las relaciones entre los factores mencionados y los precios, se calcularon las correlaciones para conocer cómo se relacionan en los diferentes períodos de precios extraordinariamente altos (y con alta volatilidad).

Figura 4. Correlación entre precios y principales causas, por períodos seleccionados



Notas: los cuadrados blancos significa que la correlación no es significativa.

Fuente: Bolsa de Cereales y Fundación INAI

En la Figura 4 se muestra la matriz de correlaciones para cada período. En ésta es posible observar las correlaciones en escala de colores: una correlación positiva está representada por el rojo, mientras que una negativa por el azul. Los bloques en blanco implican que la correlación entre las variables no es significativa. En este apartado sólo se consideraron las causas que pueden medirse en una escala continua. Así, por ejemplo, puede extraerse la correlación positiva significativa y cercana a la unidad que existe entre los tres precios en todos los períodos, indicando que cambios en los precios de la soja también están asociados a cambios en igual dirección en los precios del maíz y del trigo.

Analizando específicamente las causas, en primer lugar, es posible constatar la relación negativa entre los precios de las *commodities* y la expectativa sobre el índice stock/consumo durante los períodos de altos precios, y esta relación es diferente en los periodos donde no hay escalada de precios. Estos resultados pueden deberse al hecho de que esta relación stock/consumo actúa como intensificador de la volatilidad, tal como mencionaban Tadasse et al (2016). En 2020-2021 no es posible verificar una correlación significativa de los precios de las *commodities* con el SUR de trigo, y ello podría ser por los sólidos stocks mantenidos de esta *commodity* en particular, respecto de su demanda.

Con relación a los precios del petróleo y su conexión con los precios de los granos, se verifica que están positivamente correlacionados, es decir, que los incrementos de los precios del combustible están asociados con incrementos de los precios de las *commodities*, y que dicha correlación es aún mayor en períodos de precios altos (excepto en 2010-2013, donde la correlación no resultó significativa). Estos resultados están en concordancia con lo que Tadasse et al (2016) afirmaban: entre 2000 y 2009, cuando el precio del petróleo aumentó un 10%, el maíz lo hizo un 9%, el trigo un 13% y la soja, un 15%.

A partir de 2004 hubo un aumento de la participación de los fondos en los mercados de futuros, en un proceso denominado 'financiarización' de los mercados. En general, se esperaría que la especulación agregue liquidez al mercado de *commodities*, facilitando el comercio y brindando herramientas de cobertura a participantes del sector, contribuyendo a la previsibilidad. Sin embargo, el incremento de la información disponible y la mayor operatoria de los mercados de derivados y fondos de cobertura, junto con la desregulación acaecida desde el 2000, instalaron la hipótesis de que estas nuevas condicionantes podrían haber sido causantes de las burbujas experimentadas en los precios.

Esta afirmación ha llevado a intentar evaluar el efecto del incremento de la especulación sobre la cotización de las *commodities*, pero las conclusiones al respecto son bastante ambiguas (Tang & Xiong, 2012, Irwin et al, 2009, Irwin & Sunders, 2010). Esta ambigüedad en los resultados se mantiene si se considera la correlación entre la especulación y los precios de las *commodities*. Pero se ha podido constatar que los precios del trigo están más correlacionados positivamente con la especulación en períodos de precios altos que las otras dos *commodities*, y considerando el período actual de precios altos, la correlación es aún más alta. Ello implica que en estos períodos de alta volatilidad, se observa que los aumentos del precio del trigo se dan conjuntamente con un aumento de la especulación de todas las *commodities*.

En relación, otro de los factores relevantes sobre la volatilidad de los precios (y de los precios altos) es la política monetaria de los principales países actores y su efecto sobre los agregados macroeconómicos. En este sentido, por ejemplo, tasas de interés más altas reducen el incentivo de tenencia de inventarios, y la especulación se dirige hacia bienes financieros en detrimento de las *commodities*, así como lo propio a la inversa. Observando la correlación con la tasa de interés de la FED se puede ver que, en períodos de baja volatilidad de los precios (y períodos de precios normales), las tasas de interés están correlacionadas negativamente con éstos, pero positivamente con la especulación. No se observa una correlación significativa de las tasas de interés con los precios en las dos primeras burbujas, ya que la tasa de interés había caído

desde 5 puntos en 2007 a 0,25 en 2009, manteniéndose fija en ese nivel hasta 2015 . En la actualidad, dicha tasa también cae a 0,25, mostrando una correlación negativa y significativa con los precios del trigo y de la soja.

En suma cuenta, estos resultados muestran que en los períodos de precios altos también se observan tasas de interés bajas, promoviendo la especulación en el mercado agrícola. Si, por otro lado, se observa el tipo de cambio dólar versus las principales monedas del mundo, también se puede afirmar una correlación negativa (y significativa) con los precios de las *commodities* en todo el período, excepto entre 2010 y 2012.

Comentarios finales

Durante los últimos años los precios de los *commodities* agrícolas han atravesado distintos ciclos, con períodos de precios en aumento seguidos por bajas pronunciadas. Estos ciclos, en determinadas oportunidades marcan hitos de alta volatilidad que afectan al sector agrícola, motivando a los estados nacionales a implementar restricciones al comercio, así como subsidios, con el objetivo de aislar a los actores domésticos de sus consecuencias, pero que en realidad tienden a agravar el problema en el corto plazo (Tejeda Rodríguez & Gianatiempo, 2021; Bolsa de Cereales, 2021).

No hay una causa única que fundamenta los períodos de altos precios y volatilidad evidenciados en los últimos 20 años. La mayoría de los episodios tuvieron su origen en causas tales como eventos climáticos extremos, así como shocks de demanda/oferta, donde los stocks y la política monetaria de EE.UU. resultaron como amplificadores de la tendencia alcista; así como el comportamiento de la actividad especulativa está relacionado positivamente con los períodos de alta volatilidad.

En relación al período actual, en el último año pasamos de los precios más bajos a los más altos de los últimos 8 años. Al escenario bajista dado por los efectos iniciales de la pandemia, le siguió un rally alcista provocado por expectativas de bajos rendimientos debido a sequías, bajas tasas de interés conjuntamente con alta especulación, y China demandando carnes y granos a niveles sin precedentes, en un contexto de relativamente bajos stocks, y conflictos comerciales con algunos de sus principales proveedores. Esta combinación de factores contribuye a un escenario incierto e inestable. En este sentido, los resultados aquí presentados pretenden arrojar luz sobre los factores más importantes a considerar al momento de evaluar el desempeño futuro.

Finalmente, en un escenario como el descrito, es importante notar los esfuerzos que se han llevado adelante a nivel mundial para coordinar las reacciones de los países, a diferencia de períodos anteriores. Uno de los elementos centrales es la puesta a disposición de los mercados de información de calidad y actualizada, como la alertas de volatilidad brindadas por el IFPRI y el Sistema de Información de los Mercados Agrícolas (AMIS), que brindan mayor transparencia en el proceso de toma de decisiones..

Referencias

- Agricultural Market Information System (2021). <http://www.amis-outlook.org/>
- Anderson, K. (2014). The intersection of trade policy, price volatility, and food security. *Annu. Rev. Resour. Econ.*, 6(1), 513-532.
- Bolsa de Cereales (2021). Del Campo a la Góndola. Incidencia de los granos en los precios de los alimentos. Gerencia de Estudios Económicos, de la Bolsa de Cereales. Disponible en: <https://www.bolsadecereales.com/imagenes/documentos/2021-01/143-delcampoalagondola-bolsadecereales-20-01.pdf>
- FAO. 2011. *The State of Food Insecurity in the World*. Rome.
- FAO. 2017. *The future of food and agriculture – Trends and challenges*. Rome.
- Food Security Portal (2021). <https://www.foodsecurityportal.org/>
- IMF, O., & UNCTAD, W. (2011). *Price volatility in food and agricultural markets: Policy responses*. FAO: Roma, Italy.
- Illescas, N, Regúnaga, M & Tejeda Rodríguez, A. (2021). El comercio como medio para viabilizar la transformación de los sistemas alimentarios (DT). Fundación INAI y Bolsa de Cereales. Disponible en: <http://inai.org.ar/archivos/otros/EI%20comercio%20es%20la%20clave.%2026-may.pdf>
- International Monetary Fund (2021). www.imf.org
- Irwin, S. H., & Sanders, D. R. (2010). The impact of index and swap funds on commodity futures markets: preliminary results.
- Irwin, S. H., Sanders, D. R., & Merrin, R. P. (2009). Devil or angel? The role of speculation in the recent commodity price boom (and bust). *Journal of agricultural and applied economics*, 41(2), 377-391.
- Mirzabaev, A. & Tsegai, D. (2012). Effects of Weather Shocks on Agricultural Commodity Prices in Central Asia.
- Tadasse, G., Algieri, B., Kalkuhl, M., & Von Braun, J. (2016). Drivers and triggers of international food price spikes and volatility. In *Food price volatility and its implications for food security and policy* (pp. 59-82). Springer, Cham.
- Taghizadeh-Hesary, F., Rasoulinezhad, E., & Yoshino, N. (2019). Energy and food security: Linkages through price volatility. *Energy Policy*, 128, 796-806.
- Tang, K., & Xiong, W. (2012). Index investment and the financialization of commodities. *Financial Analysts Journal*, 68(6), 54-74.
- Tejeda Rodríguez, A & Gianatiempo, J. P. (2021) Precios de los granos: Volatilidad y efectos sobre la contribución del sector. Disponible en: <https://bolsadecereales.com/post-13>
- Zeileis, A., Leisch, F., Hornik, K., Kleiber, C., Hansen, B., Merkle, E. C., & Zeileis, M. A. (2015). Package 'strucchange'. *Journal of Statistical Software*.