

42 Jornadas Nacionales de Administración Financiera
Septiembre 22 y 23, 2022

Estrategias de cobertura con derivados para la co- mercialización de maíz en una empresa agrícola

Lautaro Mariscal

Universidad Nacional de Tucumán

SUMARIO

1. Introducción
2. Administración de riesgo
3. Estrategias con derivados
4. Riesgo precio
5. Estrategia con futuros y opciones
6. Conclusiones

Resumen

A raíz de la volatilidad de las cotizaciones en los mercados agrícolas, problemática que impacta cotidianamente en las empresas agrícolas, surgió la inquietud de realizar un trabajo de investigación que analice diferentes estrategias con futuros y opciones, que le permitan a una empresa agrícola de la provincia de Tucumán, comercializar su maíz administrando el riesgo precio que enfrenta a diario. Se investigó sobre la volatilidad de los precios, en busca de valores que cuantifiquen dicha problemática, posteriormente se analizó el comportamiento de las estrategias con futuros y opciones de acuerdo a los niveles de exigencia al que fueron expuestas en los escenarios planteados. Por último, se obtuvieron conclusiones acerca del proyecto de investigación, conformando información útil para los participantes de la oferta granaria, que desconozcan dichas herramientas, así como sus beneficios. Beneficios que con seguridad no son los únicos, y que se conocerán mediante la investigación y avances en los estudios de estos contratos derivados.

1. Introducción

El siguiente trabajo se desarrolla como un proyecto de investigación aplicada y tiene como objetivo principal el análisis de estrategias de comercialización de maíz utilizando los contratos de futuros y opciones.

El problema del cual surge esta investigación es el impacto que produce la variación de los precios de los granos en las empresas agrícolas. Estas empresas, en su mayoría pequeños y medianos productores, dedican todos sus activos a producir bienes que se denominan commodities. Los precios de estos productos, al ser bienes sin diferenciación, no dependen de quién ni cómo se produzca, sino que forman parte de un mercado internacional. Por lo tanto, los precios se forman de acuerdo a la interacción de los participantes en conjunto, quedan exentos de esa formación los integrantes del mercado de manera individual, como lo sería un productor cualquiera.

A partir de este problema, la investigación se enfocará en las acciones que podría tomar una empresa agropecuaria para administrar el riesgo precio.

La hipótesis que se plantea establece que, utilizando los contratos de futuros y opciones, una empresa agrícola podría obtener beneficios, como administrar de mejor manera el riesgo precio al que se encuentra expuesta, disminuyendo el potencial impacto que este causaría.

El proyecto estará dividido en etapas que intentarán generar una mayor comprensión de las estrategias con futuros y opciones, y de otras cuestiones del mercado de granos que se relacionan con éstas.

Al principio se analizará la volatilidad de las cotizaciones de los granos agrícolas, con el objetivo de determinar el riesgo que afecta a los integrantes del mercado.

Posteriormente, se procederá a analizar diferentes alternativas de comercialización con futuros y opciones que una empresa agrícola podría utilizar para la administrar el riesgo.

Por último, se obtendrán conclusiones acerca del trabajo de investigación, conformando información útil para los participantes de la oferta granaria, que desconozcan dichas herramientas, así como sus beneficios.

Objetivos: Administrar el riesgo precio de la producción de maíz de una empresa agrícola de la provincia de Tucumán, a través de estrategias de cobertura con futuros y opciones.

Los objetivos específicos son:

- Determinar el riesgo precio al que se enfrenta una empresa agrícola local.
- Analizar diferentes estrategias de comercialización utilizando contratos derivados.

Hipótesis: Una empresa agrícola local que produce maíz obtendría beneficios si incorporara contratos de futuros y opciones en sus estrategias de comercialización.

Metodología: El trabajo busca determinar las ventajas y desventajas de la utilización de los contratos de futuros y opciones en las estrategias de venta de los granos.

El diseño metodológico utilizado será un diseño experimental. Se parte de una investigación sobre la información que existe hasta el momento de los mercados de derivados, para luego desarrollar y analizar algunas estrategias que podría emplear una empresa agrícola a la hora de comercializar sus granos.

El trabajo se elaboró en las siguientes etapas:

- En primer lugar, se procedió a evaluar la volatilidad de los precios, a través de la obtención de información acerca de los mercados locales e internacionales, y de registros estadísticos de precios históricos del maíz. La información local fue obtenida de las páginas web de los mercados de futuros y opciones locales, mientras que la información extranjera de páginas públicas nacionales como el SIIA y el Minagri. Una vez obtenida dicha información histórica, se calculó la variación anual media y desvío estándar del precio del maíz para obtener resultados acerca del riesgo que existe en dichos mercados. Luego, se elaboraron las distribuciones de probabilidades, normal y log normal para obtener información acerca del futuro, con cierto grado de confianza.
- Por último, se analizaron estrategias con futuros y opciones, teniendo en cuenta su comportamiento ante el riesgo. Luego, mediante una tabla comparativa se intentó destacar las ventajas y desventajas de cada una de acuerdo a los escenarios planteados.

2. Administración de riesgo

2.1 Definición

Se podría definir riesgo, como la probabilidad de que los resultados esperados difieran de los reales; este hecho puede resultar beneficioso, pero también altamente perjudicial. (BCR, 2010c). La definición que más se ajustaría a este trabajo, es la siguiente: “El riesgo es la exposición a un retorno menor al esperado” (BCR, 2010b).

De esta manera el riesgo puede ser relacionado con la incertidumbre, ya que, a mayor falta de información, más riesgo se corre, debido a que los posibles acontecimientos futuros del mercado son desconocidos.

La incertidumbre está ligada con la falta de conocimiento sobre el porvenir. (Alvarado Ledesma, 2006) “Si pudiéramos disponer de toda la información relevante para la toma de decisiones, los resultados esperados deberían coincidir con los reales; no habría posibilidad de error” (BCR, 2011)

2.2 Análisis del riesgo

Para determinar el riesgo se debe analizar la variabilidad de los rendimientos. Este análisis de rendimientos proviene de los mercados bursátiles, donde los analistas a través de los rendimientos anuales históricos, analizan los rendimientos promedios y las variaciones que estos han tenido a lo largo de la historia, con el objetivo de generar información útil para tomar decisiones sobre el futuro.

Un análisis de distribución de frecuencia y variabilidad, busca determinar las veces que el rendimiento anual de un portafolio de acciones cae en determinado intervalo entre dos porcentajes, por ejemplo, entre diez y veinte por ciento. Este análisis serviría para determinar qué tan volátil es un rendimiento, ya que mientras menor sea la variabilidad menos dispersos estarán los valores del rendimiento promedio.

Las medidas de estadísticas más utilizadas para determinar la volatilidad son la varianza, y la desviación estándar, ésta última es la raíz cuadrada de la varianza (Walpole y Myers, 1994).

La varianza es el promedio del cuadrado de la diferencia entre los rendimientos observados y el rendimiento promedio. Mientras mayor sea la varianza, mayor será la distribución de los resultados, es decir más dispersos.

Para determinar el riesgo se usa la raíz cuadrada de la varianza ya que ésta última se expresa en porcentajes al cuadrado, mientras que el desvío estándar se mide en porcentajes ordinarios.

Una vez obtenida la desviación estándar se puede utilizar la distribución normal para determinar la probabilidad de terminar o caer en un intervalo determinado.

Esta distribución de forma acampanada sirve para describir diferentes sucesos aleatorios que suceden en la naturaleza. Y la conveniencia de la utilización de esta distribución radica en el hecho de que el promedio y la desviación estándar la describen por completo. Y es posible inferir la probabilidad de acabar dentro de algún intervalo. Por ejemplo, la probabilidad de caer en el intervalo de una desviación estándar es de $2/3$ aproximadamente, la de caer dentro de dos desviaciones estándar es del 95%, y por último la probabilidad de encontrarse fuera de tres desviaciones es menor al 1% (Ross, Westerfield y Jaffe, 2012).

Por otro lado, se plantea la teoría de que los precios en una fecha determinada futura tienen una distribución log normal. Dicha teoría es un supuesto del modelo de valuación de opciones Black-Scholes, o Black-Scholes-Merton, elaborado por Fisher Black, Merton Scholes y Robert Merton en los años 1970. El modelo se basa en que, una variable con una distribución normal puede tomar valores positivos como negativos, en cambio una distribución logarítmica normal solo puede tomar valores positivos. La distribución log normal tiene la propiedad de que su logaritmo natural se distribuye normalmente.

La media y la desviación estándar del precio de un bien en un tiempo futuro son:

$$\ln S_0 + \left(\mu - \frac{\sigma^2}{2} \right) T, \sigma^2 T$$

Siendo S_0 el precio spot de la acción, μ la media, σ^2 la varianza y T el tiempo. Hull plantea el resultado de esta manera:

$$\ln S_T \sim \phi \left[\ln S_0 + \left(\mu - \frac{\sigma^2}{2} \right) T, \sigma^2 T \right]$$

A diferencia de la normal, la lognormal es asimétrica, con la media, la mediana y la moda diferentes (Hull, 2009).

2.3 Administración del riesgo

Los riesgos y las dificultades que presenta la actividad agrícola, hacen que el productor enfrente el desafío de sobrevivir en el mercado. Lo que no solo dependerá de su labor productiva, sino de la planificación estratégica y la administración que lleve adelante en busca de beneficios, determinados por los ingresos y los costos. (Ortolani, 2002)

A la hora de administrar el riesgo un inversionista puede recurrir a dos tipos de instrumentos. Instrumentos ex ante, e instrumentos ex post.

A continuación, se presentan:

- Instrumentos ex post, que se refiere a los mecanismos que le permiten al productor disminuir los riesgos cuando ya se ha inmovilizado fondos en una inversión determinada.
- Instrumentos ex ante, le permiten tomar criterios de selección de alternativas de inversión teniendo en cuenta el riesgo asociado a cada propuesta.

Entre los instrumentos ex post que un productor podría utilizar, se destacan el seguro agrícola, (contra incendios, sequías, granizo, etc.) y las herramientas de cobertura en la comercialización (futuros, opciones y forwards).

En ex ante, los instrumentos más convencionales para la toma de decisiones ante falta de certezas de los sucesos futuros, son los análisis que se generan con anterioridad, a través de datos estadísticos, analizando las desviaciones históricas de los resultados promedios, o de análisis de proyección, donde se estiman resultados futuros, y a través de análisis de sensibilidad, utilizando herramientas como la TIR y el VAN se toman decisiones que intentan ajustarse a la realidad. (Pagliettini y Gonzales, 2013)

3. Estrategias con derivados

3.1 Estrategias de cobertura con futuros

“Realizar una cobertura es simplemente establecer una posición en el mercado de futuros que sustituya temporariamente una posterior compra o venta en el mercado disponible” (BCR, 2010d)

La cobertura con contratos de futuros son herramientas para los participantes del mercado que desean cubrirse del riesgo precio. Ésta consiste en tomar una posición en un contrato de futuro, y cancelarla al vencimiento. La cancelación del contrato puede darse al entregar la mercadería, o bien por cancelación en efectivo, es decir, hacer la operación contraria en el mercado, y depositar o cobrar la diferencia que se generó entre el precio del futuro inicial y el precio en el período de vencimiento.

Posición en un contrato de futuro. Existen dos tipos de coberturas con futuros, cortas y largas. Una cobertura corta, implica tomar una posición corta en un contrato de futuro, es decir, vender un contrato. Mientras que una cobertura larga implica comprar contratos de futuros.

En una cobertura corta, el vendedor de estos contratos establece un precio de venta para su mercadería, eliminando el riesgo de una disminución del precio de la mercadería en el futuro. Por lo tanto, en un mercado bajista, se beneficiaría con las operaciones realizadas en el mercado de futuros, mientras que, en mercados alcistas, el vendedor quedaría “atado” al contrato de futuro, quedando afuera de los beneficios que le generarían esos aumentos si no tuviera una posición corta en futuros.

En una cobertura larga, se compran contratos de futuros, estableciendo un precio de compra para la mercadería a comprar en el futuro, eliminando el riesgo de una suba del precio. En escenarios alcistas el comprador obtiene los beneficios que le genera la posición larga en los futuros, respecto del precio de contado de la mercadería. Mientras que en escenarios bajistas el comprador de contratos de futuro se perjudicaría al pagar más cara la mercadería de lo que podría comprarla en el mercado de contado.

Estas coberturas con futuros pueden ser con o sin entrega/recepción de la mercadería. Es decir, el coberturista puede optar por entregar/recibir la mercadería de acuerdo a los términos del contrato, o cancelar su posición en el mercado y realizar la operación física en el mercado de contado. El resultado será el precio de la operación en el físico, más/menos, el resultado de la operatoria en los futuros. (BCR, 2010d)

3.2 Estrategias de cobertura con opciones

Los contratos de opciones constituyen una alternativa de cobertura para los participantes de los mercados de derivados.

Compra de un put. “Comprar un put es una estrategia defensiva ante la posibilidad de mercados bajistas que pueden ser utilizada por los productores para establecer precios mínimos de venta y, al mismo tiempo, mantener la posibilidad de obtener ganancias si se produjera un avance en las cotizaciones” (Comisso, 2011)

“El productor agrícola es un comprador nato de puts, porque en el momento que siembra ya está comprado, tiene que vender y ponerle precio a su producción”. (Negri, 2010)

Al comprar un Put entonces el vendedor se asegura un precio mínimo de venta. Si el precio de la mercadería a vender en el futuro cae por debajo del strike, el vendedor ejercerá la opción y venderá su producción al precio strike. El beneficio que obtendrá será un monto igual a la diferencia entre el este último y el precio de contado de la mercadería.

En el caso de que el mercado fuera alcista y el precio de su mercadería en el mercado de contado fuera superior al strike del put, el vendedor no ejercerá la opción y optará por vender en el mercado de contado. Como resultado este coberturista obtendrá un monto igual al precio de venta que recibió en el mercado, menos el precio de la prima que pagó en el inicio por la opción.

Compra de un call. “Comprar un call es una estrategia defensiva ante la posibilidad de incremento de precios. Puede ser utilizadas por industriales o exportadores para establecer un precio máximo de compra y, al mismo tiempo, retener la posibilidad de obtener ganancias si se produjera un retroceso en las cotizaciones” (Comisso, 2011)

Con una opción de compra, el comprador va a beneficiarse en situaciones en que el precio se encuentre por encima del strike de la opción. Ese beneficio va a ser igual a la diferencia entre el precio de contado y el strike. Al igual que en las coberturas vendedoras, si la opción al vencimiento se encuentra out of the money, el comprador dejará expirar la opción para comprar la mercadería en el mercado de contado. Su resultado será igual al precio que pagó en el mercado menos el precio de la prima.

Posiciones sintéticas. Este tipo de combinaciones posibilitan la obtención de los mismos resultados que tendrían los contratos de futuros y opciones por sí mismos. Tomar una posición sintética, sería como remplazar un contrato derivado por otro que cumpla la misma función. En este caso para suplantarlos se requiere de la combinación de otros dos contratos.

Tabla 1: Combinación de contratos derivados “sintéticos”

<i>Sintético</i>	<i>Combinación</i>
Futuro sintético comprado	Compra de un call y la venta de un put
Futuro sintético vendido	Compra de un put y la venta de un call
Call sintético comprado	Compra de futuros y la compra de put
Call sintético vendido	Venta de futuros y la venta de put
Put sintético comprado	Compra de call y la venta de futuros
Put sintético vendido	Compra de futuros y la venta de call

Dentro de las posiciones sintéticas podemos encontrar los futuros sintéticos, que están conformados por la compra y/o venta de dos opciones diferentes (una de compra y otra de venta).

4. Riesgo precio

Esta parte del proyecto se centrará en analizar la volatilidad del precio de los granos agrícolas y en cuantificar el riesgo precio. Siguiendo lo que se hizo en el capítulo anterior, éste se desarrollará intentando responder al interrogante sobre si existe riesgo en el mercado como para considerar la utilización de contratos derivados en las estrategias de comercialización.

4.1 Volatilidad en los mercados

A diario las operaciones de cobertura, como las especulativas y las de arbitraje hacen variar los precios en los mercados de futuros. Las variaciones dependen de las interacciones entre la oferta y la demanda. La demanda es la fuerza menos elástica, ya que, al tratarse de bienes de consumo, no es de esperar grandes cambios en ésta ante reducciones de precios. La oferta al depender de las variables de la naturaleza como el clima, es más imprevisible, lo que aumenta la volatilidad.

Sin embargo, no sólo el clima condiciona las operaciones por el lado de la oferta, ni el consumo por el lado de la demanda, sino que existen otras variables que pueden aumentar o reducir el interés de operar con estos commodities. Un ejemplo es el petróleo, commodity que, a raíz de su presencia en los costos de producción y el surgimiento de los combustibles renovables, puede ser un factor influyente en los precios de los granos.

Los valores de las monedas a nivel internacional, ya que una apreciación o devaluación del dólar, por ejemplo, tenderá a desalentar o alentar las exportaciones e importaciones repercutiendo inmediatamente en los mercados de futuros.

La relación con los mercados bursátiles, donde el progreso de los mercados de derivados agrícolas, hizo que muchos inversores puedan incluir en sus carteras de inversión contratos sobre granos, y tanto la entrada como la salida de los inversores producen fuertes cambios en las cotizaciones.

Por lo tanto, de acuerdo a ley de oferta y demanda, en ocasiones en que la oferta sea superior a la demanda el precio tenderá a bajar, mientras que cuando la demanda sea más firme el precio lógicamente tenderá a subir. Es importante conocer que cuestiones alentarían a estas fuerzas de mercado a aumentar o disminuir, ya que al ingresar nueva información el mercado opera siendo los coberturistas, los especuladores y arbitrajistas los encargados de ajustar dicha información.

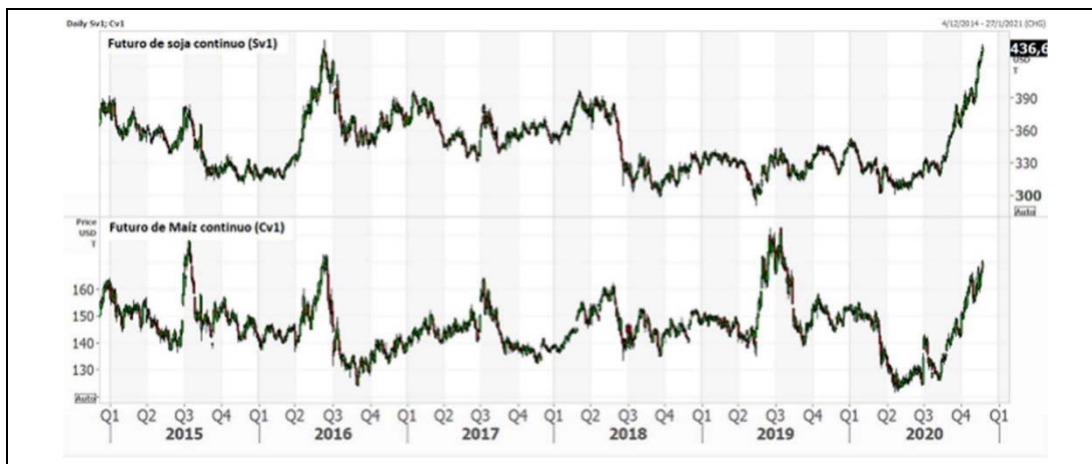
Las impredecibles variaciones en las fuerzas de oferta y demanda producen volatilidad en el mercado, la cual se intentará medir utilizando herramientas estadísticas como la media aritmética, la varianza y desvío estándar, siendo esta última utilizada para cuantificar dicha volatilidad.

Los resultados serán útiles para tomar decisiones sobre eventos futuros, de una forma más profesional, que la de dejarse llevar por preferencias o por expectativas personales.

Variaciones de los precios en CME Group. En el gráfico de la ilustración 1 se presenta la evolución de los contratos de derivados con mayor volumen negociado en la Bolsa de Comercio de Chicago. Como se puede apreciar, los movimientos de los precios se encuentran relacionados, sobre todo cuando la cotización de alguno entra en tendencia el otro suele seguirlo.

Volatilidad en los mercados locales. El mercado argentino opera tomando como referencia los precios de los granos del mercado de Chicago, entonces se puede inferir que la volatilidad del CME Group afecta tanto al argentino como al resto del mundo. En el caso de los cereales, la volatilidad externa suele impactar en menor medida que en la soja, por ejemplo, ya que al existir medidas gubernamentales que intervienen los mercados de maíz y trigo, los precios se ven menos afectados. Las restricciones se basan principalmente en la limitación de las cantidades a exportar, y mediante la asignación de cupos de exportación, otorgados sin un mecanismo u orden conocido previamente, los precios no pueden seguir el mercado externo. En cuanto al

Ilustración 1: Volumen de operaciones por categoría



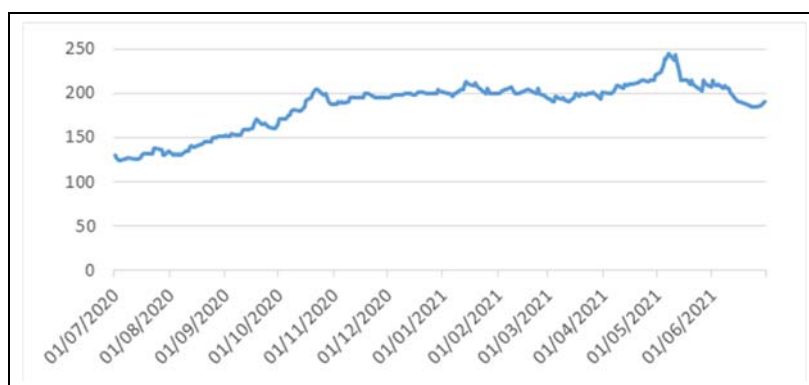
Fuente: Bolsa de Cereales de Rosario.

sorgo, como históricamente las cotizaciones han acompañado al precio del maíz, este cereal se afectado indirectamente de manera similar.

En maíz, la volatilidad externa es casi completamente absorbida por el mercado local, que suele reducirse o amortiguarse debido a cuestiones propias del mercado local y al reducido volumen de operaciones.

Durante julio 2020 y junio 2021, los precios pizarra de maíz, alcanzaron un precio promedio de 185,88 dólares por tonelada y un desvío estándar de 28,46. La ilustración 2 presenta la evolución de los precios negociados en BCR.

Ilustración 2: Evolución de los precios en dólares de maíz (jul 20-jun 21)

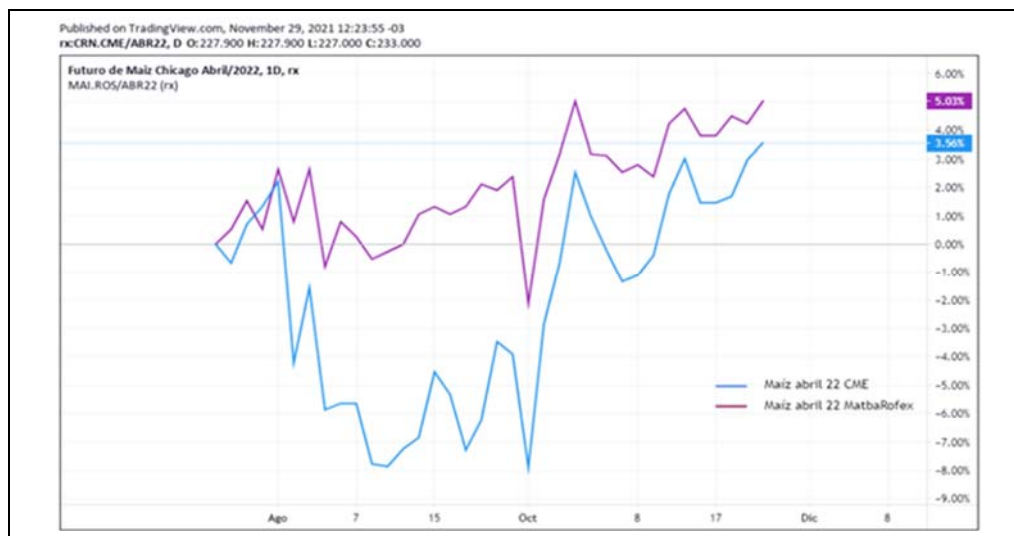


Fuente: Basado en datos de Bolsa de Cereales de Rosario.

En la ilustración 3 se compara un contrato de maíz abril 22 del CME Group con un contrato equivalente del Mercado a Término de Rosario.

Por las causas que se explicaron previamente, las variaciones suelen ser más bruscas en el mercado de Chicago que en el argentino, en la ilustración 3 se aprecia dicha cuestión, donde el contrato de CME Group tuvo un desvío estándar de 1,95, y el de MatbaRofex un desvío de 0,6. La correlación entre ambos mercados fue de 0,85.

Ilustración 3: Comparación de las variaciones de precios de los contratos futuros de maíz abril 2022, en el mercado CME y el MatbaRofex



Fuente: MatbaRofex, diciembre 2021.

Distribución de probabilidades en los precios del maíz. A medida que avanza la investigación sobre la volatilidad, surgen diferentes herramientas que podrían ser útiles para los participantes de los mercados agrícolas. Una de estas, utilizada en los mercados financieros, es la de las distribuciones de las probabilidades. Distribución que brinda información, por ejemplo, para pronosticar en que intervalo específico se encontrará el precio de una acción en el futuro con un porcentaje de confianza. En este trabajo se intentará aplicar dicha herramienta a los contratos sobre maíz.

Aplicación de la distribución normal y log normal. Adaptar al maíz lo que Ross y Westerfield (2006) plantea sobre los análisis de riesgo de las acciones de empresas norteamericanas, se alcanzaría con una distribución normal elaborada a partir de los precios históricos.

En primer lugar, se debe obtener el precio promedio conocido como media aritmética, luego la varianza, y su raíz cuadrada, el desvío estándar útil para comparar los resultados con otros productos o mercados.

En base a los rendimientos anuales de los últimos cinco años, el precio del maíz ¹ obtuvo una variación anual media de 2,64% y un desvío estándar de 31,21%. De esta manera, en base a la distribución normal, se establece con una confianza del 95% que los rendimientos en un año se encontrarán entre 1,96 desvíos estándar de su media. Es decir, entre un -58,53% y un 63,81% de variación. El rendimiento esperado es la media, 2,64%, ya que, si se tuviera que elegir un valor para pronosticar el comportamiento del precio a un año, la media histórica sería el valor correspondiente.

¹ Los años fueron considerados de julio a junio.

Entonces, tomando como referencia el último precio de la muestra que corresponde al mes de junio de 2021, con un 95% de confianza se podría inferir que el precio estará entre los 79,21 y los 312,89 dólares por tonelada, y el rendimiento correspondería a la media de 2,64%, estimando un precio para junio de 2022 que se aproxime a los 196,05 dólares por tonelada.

Por otro lado, de acuerdo a la teoría planteada por John Hull (2009) de que los precios en una fecha determinada futura tienen una distribución log normal, se tienen las ecuaciones expresadas en el apartado 2.2.

Tomando como precio spot el valor de junio de 2021 de 191,01 dólares, el rendimiento esperado de 2,64%, y la volatilidad del 31,21%, se obtiene:

$$\ln ST \sim \emptyset \left[\ln 191,01 + \left(0,0264 - \frac{0,3121^2}{2} \right) * 1; 0,3121^2 * 1 \right]$$

$$\ln ST \sim \emptyset [5,23; 0,0974]$$

De esta manera, con una confianza del 95%:

$$5,23 - 1,96 \times 0,3121 < \ln ST < 5,23 + 1,96 \times 0,3121$$

$$4,6183 < \ln ST < 5,8417$$

$$e^{4,6183} < \ln ST < e^{5,8417}$$

$$101,32 < \ln ST < 344,36$$

La media más/menos dos desvíos implica que el precio del maíz esté en un año entre 101,32 y 344,36 dólares por tonelada. Y que la media o valor esperado sea $191,01 e^{0,0264} = 196,12$.

4.2 Impacto en la empresa agrícola

La volatilidad puede impactar de diferentes maneras en las empresas agrícolas, a continuación, se presenta un flujo de fondos en donde se intenta conocer cuan sensible es una empresa que se dedica a producir granos, a las variaciones de los precios.

Mediante un análisis realizado de acuerdo a información obtenida de una empresa agrícola ubicada en la provincia de Tucumán, se analiza el impacto de la volatilidad de los precios. Esta empresa tiene pensado producir unas 940 hectáreas de maíz.

La empresa espera lo que se detalla en la tabla 2.

Con estos números la empresa obtendría, como se ve al final de la tabla 2, una rentabilidad sobre la inversión del 22,01%. Pero, ¿qué pasaría si el precio esperado a cosecha no fuera el esperado?

Realizando ejercicios de prueba y error, se consiguió que la variación para que esta empresa deje de ser rentable, debe ser 18,04% inferior. Es decir, que el precio se ubique por debajo de los 155,73 dólares por tonelada.

Casualmente, aplicando el mismo análisis a la producción se obtuvo que para que la rentabilidad sea cero, el rendimiento (tns/has) debería caer un 23,8%, y ser 3,81 toneladas por hectárea.

De esta manera, se puede establecer que ambas variables afectarían de manera similar a una empresa agrícola, por lo que deberían ser analizadas de igual manera. Sin embargo, lo normal es que se empeñen más recursos a mejorar o asegurar los rindes de producción, que a administrar los riesgos que presentan las variaciones de los precios.

Tabla 2: Resultados esperados empresa agrícola

Superficie a explotar (Has)	940
Rinde esperado (qq)	50
Producción estimada (Tns)	4.700
Precio esperado (u\$s / tn)	190
Ingresos	893.000
Gastos fijos	515.707
Gastos variables	216.200
Margen Bruto	161.093
Rentabilidad s/inversión	22,01%

5. Estrategias con futuros y opciones para la comercialización de maíz en una empresa agrícola

En este apartado se desarrollan alternativas que la empresa agrícola puede utilizar para administrar el riesgo precio de las toneladas de maíz a comercializar.

Se analizarán las estrategias a cosecha, es decir, estrategias elaboradas durante el período de siembra del cultivo, que intentarán responder a la incertidumbre de las cotizaciones que existe desde la siembra hasta la cosecha.

Las estrategias podrían ser aplicables siempre y cuando exista liquidez en la negociación y el mercado no este severamente intervenido. Se analizarán las estrategias tomando al cultivo maíz como subyacente de los contratos.

5.1 Estrategias

Las estrategias con futuros y opciones son herramientas que podrían ser utilizadas para administrar el riesgo precio en cualquier momento del año. En este caso en particular, se analizarán las estrategias a cosecha, pero no quita que éstas sean aplicables a cualquier período en el que se pretenda administrar el riesgo precio, ya sea una campaña por delante, un mes, semanas e incluso días.

Tamaño de la cobertura. Una vez decididas las hectáreas a producir, habiendo definido el presupuesto de producción, y realizado un análisis de los mercados, el productor podría empezar a elaborar una estrategia de cobertura de riesgo precio para su producción.

Comúnmente se toman posiciones que cubran al menos los costos de producción, para de esta manera fijar el punto de equilibrio y no tener que esperar más quintales para cubrir los costos.

El tamaño de la cobertura va a determinar la exposición a la volatilidad de los precios. Si las expectativas que tiene el productor son alcistas, la cobertura tenderá a reducirse, mientras que si se espera un mercado bajista la cobertura será mayor.

El ingreso final que recibirá el productor será el precio promedio ponderado entre la cobertura y el precio recibido por lo que no se cubrió.

$$\text{Precio promedio ponderado} = PC \times \frac{Tc}{TT} + PS \times \frac{TS}{TT}$$

Donde, PC es el precio de la cobertura, PS el precio de la mercadería de contado al vencimiento. Tc y Ts, son las toneladas cubiertas y sin cubrir respectivamente, mientras que TT corresponde al tonelaje total (Algán, 2012).

Para las estrategias se tomará como ejemplo una empresa agrícola que pretende obtener una producción de maíz y desea analizar las estrategias para ver cuales se adaptan más a sus necesidades.

Elección de la estrategia. Sea cual sea la alternativa de comercialización elegida para vender el maíz a cosecha, sea por canje de insumos por mercadería con entrega en el futuro, por venta de contratos forwards, por pago anticipado de la mercadería y entrega futura, o por vender al disponible en cosecha; la empresa agrícola se encontrará en situaciones de exposición frente al riesgo de una baja en las cotizaciones o, sin participar en las subas de las cotizaciones en las toneladas que haya comprometido. Mediante las siguientes estrategias, se podría administrar ese riesgo y en algunos casos brindar flexibilidad a las estrategias fijas que se hayan escogido. La elección de estas dependerá de cada empresa.

Se presentarán tres escenarios para evaluar las estrategias. Uno alcista en donde el precio aumente un 15% por encima del que se espera, otro que no varíe hasta la cosecha, y por último un escenario bajista que se reduzca en la misma cuantía que el alcista.

Las alternativas que se plantearán son:

- a) Venta sin cobertura: Comprar opciones de venta y vender opciones de compra
- b) Vender contratos de futuros: Vender futuros y comprar opciones de compra
- c) Comprar opciones de venta: Vender opciones de compra

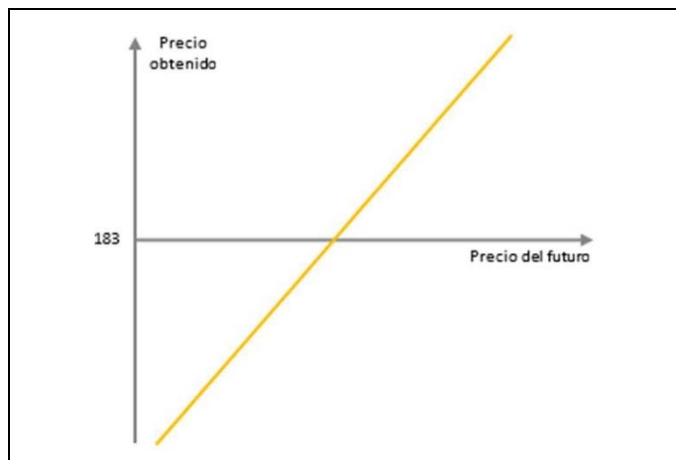
1) Venta sin cobertura

Suponiéndose que una empresa agrícola que pretende producir x cantidades de maíz, ha definido sus costos fijos en u\$s 109,73 por tonelada, y en u\$s 46 los costos variables. A su vez, el precio del grano en el mercado de futuros durante diciembre para julio del año siguiente es de 183 dólares.

Esta empresa entonces, tendría que obtener un precio mayor a 155,73 dólares, si los rindes se mantienen constantes, para que el resultado del ejercicio de positivo. Pero, se estima que el precio va a seguir subiendo, por lo que se considera la alternativa de no cubrir absolutamente nada, evitando incurrir en algún gasto de comercialización hasta la cosecha, y permitiendo que sus ingresos crezcan si el mercado se comporta alcista, pero, asumiendo una exposición total al riesgo.

En la ilustración 4, la línea de las abscisas corresponde al precio esperado a cosecha durante el período de siembra, y la línea amarilla representa como sería el ingreso de la empresa de acuerdo a los niveles de precios del contrato futuro, reflejando como la volatilidad de las cotizaciones será absorbida totalmente por los ingresos de la empresa.

Ilustración 4: Venta sin cobertura



El flujo de ingresos de la empresa quedaría expuesto a los acontecimientos futuros, por lo tanto, el precio a obtener será una incertidumbre y los resultados de la actividad se consideran de alto riesgo.

La tabla 3 presenta como quedaría el flujo de ingresos ante los tres escenarios. El precio recibido por la producción será el que se dé en cosecha, entonces sólo puede verse como una buena decisión el no cubrirse, si el mercado se comporta alcista o sin cambios.

Tabla 3: Flujo de fondos proyectado sin cobertura

Período	cosecha		
Escenario	bajista	medio	alcista
Precio spot	155,5	183	210,5
Contribución cobertura	0	0	0
Ingresos	155,5	183	210,5

2) Venta de contratos de futuro (precio del futuro u\$s183)

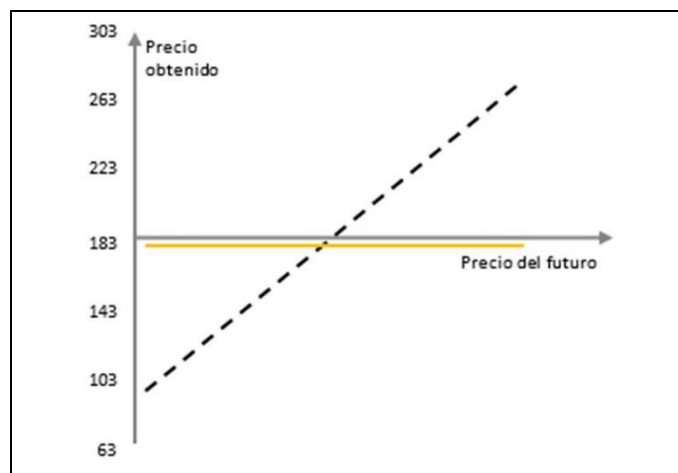
Una estrategia de venta con futuros consiste en tomar una posición opuesta a la que se tiene en el mercado físico. Es decir, un productor al sembrar espera cosechar granos, por lo tanto, una vez obtenidos va a estar “comprados” por tener granos en su poder.

Como se ve en la ilustración 5, la línea punteada representa la posición sin cobertura, donde existe riesgo de pérdidas si el mercado baja y de beneficiarse si sube.

Para cubrirse de la baja de precios se toma una posición contraria en el mercado de futuros, vendiendo contratos. En el gráfico la línea amarilla representa la venta de futuros a 183 dólares por tonelada, precio que finalmente obtendrá el productor sea cual sea el comportamiento del mercado hasta el vencimiento.

Una vez obtenido el grano se puede optar por, entregar como se lo exige el contrato de futuros, cancelar el contrato en efectivo y vender la mercadería al disponible, o, cancelar el contrato y almacenar la producción.

Ilustración 5: Futuro vendido



Administración del riesgo precio. Para analizar la administración del riesgo se debe tener en cuenta el tamaño de la cobertura, ya que, si ésta es menor a la producción a obtener, el riesgo no sería eliminado, sino que lo reduciría en una cantidad igual al tamaño de la cobertura.

Si se cubrió un cincuenta por ciento, la mitad de los granos se verán afectados por cada dólar que el precio varíe, o, dicho de otro modo, cada grano se verá afectado por medio dólar por cada dólar que el precio se modifique.

En cuanto al riesgo crédito, al ser un contrato garantizado por una contraparte central, no existiría riesgo de incumplimiento. Sin embargo, el productor tiene la posibilidad de cancelar los contratos antes del vencimiento mediante la liquidación en efectivo, comprando los contratos que vendió. Diferenciándose de los contratos forwards donde el vendedor quedaría “atado” al contrato.

Impacto económico. Respecto a lo económico, una cobertura con futuros establece y asegura el precio de lo que se cubrió, por lo tanto, parte del ingreso. De esta manera de acuerdo a los rindes estimados y a los costos que se definieron previamente, la rentabilidad del negocio será más previsible que si no se utilizara dicha cobertura.

Entonces, si el objetivo es estandarizar los rendimientos del capital de la empresa, la utilización de futuros es una buena alternativa para la comercialización de la producción.

Análisis financiero y del impacto en el flujo de fondos. La venta de contratos a 183 dólares implicará un impacto en las finanzas de la empresa. El impacto se dará de tres maneras; en primer lugar, los márgenes que se deben depositar por haber realizado la venta a futuro. Siguiendo el ejemplo, los márgenes de garantía depositados al inicio serán de 10 dólares por tonelada. Estos deben tomarse como una inversión en capital de trabajo, que será recuperada una vez cancelado el contrato, sea por entrega de la mercadería o por cash settlement.

Tabla 4: Etapas de la estrategia en cada escenario planteado

Escenario bajista

<i>Mercado físico</i>	<i>Mercados de derivados</i>
Diciembre: maíz julio 183 Se espera un mercado bajista por lo tanto se decide asegurar el precio de su mercadería.	Vende contratos futuros para julio del año siguiente a u\$s 183 por tonelada.
Julio: maíz 155,5 Cosecha y vende los granos a u\$s155,5 por tonelada.	Cancela la posición comprando contratos a u\$s 155,5 por tn. Ganando u\$s27,5 por tonelada.

Resultado

Precio obtenido por la venta de los granos al disponible u\$s 155,5, más la ganancia de 27,5 dólares obtenidos en la cobertura con futuros. Precio final 183 dólares por tonelada.

Escenario sin cambios

<i>Mercado físico</i>	<i>Mercados de derivados</i>
Diciembre: maíz julio 183 Se espera un mercado bajista por lo tanto se decide asegurar el precio de su mercadería.	Vende contratos futuros para julio del año siguiente a u\$s 183 por tonelada.
Julio: maíz 183 Cosecha y vende los granos a u\$s183 por tonelada.	Cancela la posición comprando contratos a u\$s 183 por tn. Sin generar diferencias

Resultado

Precio obtenido por la venta de los granos al disponible u\$s 183 y una cobertura con futuros que no generó diferencias. Precio final 183 dólares por tonelada.

Escenario alcista

<i>Mercado físico</i>	<i>Mercados de derivados</i>
Diciembre: maíz julio 183 Se espera un mercado bajista por lo tanto se decide asegurar el precio de su mercadería.	Vende contratos futuros para julio del año siguiente a u\$s 183 por tonelada.
Julio: maíz 210,5 Cosecha y vende los granos a u\$s210,5 por tonelada.	Cancela la posición comprando contratos a u\$s 210,5 por tn. Perdiendo u\$s 27,5 por tonelada.

Resultado

Precio obtenido por la venta de los granos al disponible u\$s 210,5, menos la pérdida de 27,5 dólares de la cobertura con futuros. Precio final 183 dólares por tonelada.

Tabla 5. Flujo de fondos proyectado venta futuros

Período	Operación	Importe por tonelada
Inicio	Debito márgenes por tonelada	-10
Vencimiento	Crédito márgenes por tonelada	+10
Resultado final		0

Otro impacto en el flujo de fondos se dará por las diferencias diarias que se generen. Diariamente deberán depositar o retirar sumas de dinero que serán igual a la cantidad de dólares que varíe el precio del grano, multiplicado por la cantidad de toneladas se hayan operado. Esta cuestión debe tenerse en cuenta, ya que, ante variaciones alcistas, la empresa agrícola puede llegar a no poseer los fondos suficientes para mantener la cobertura, arriesgándose a perder la posición. Una forma de prever esta situación sería estimando cuanto será la variación máxima que se espera para ese período, y de esta manera analizar si la empresa es apta para soportar dicha situación.

Por último, el impacto en el flujo representado como el ingreso esperado, que sería el precio al que se vendieron los contratos.

En la tabla 6 se puede apreciar que en cada escenario el ingreso obtenido es el mismo, asegurando el precio objetivo. Siendo muy beneficiosa en escenarios bajistas, pero, deja sin poder participar a la empresa en los períodos de alza de precios.

Tabla 6: Flujo de fondos proyectado venta futuros

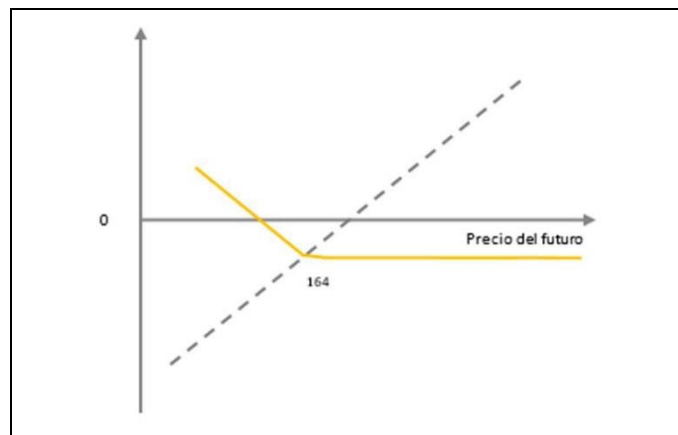
Período	cosecha		
	<i>bajista</i>	<i>medio</i>	<i>alcista</i>
Precio spot	155,5	183	210,5
Contribución cobertura	27,5	0	-27,5
Ingresos	183,0	183	183,0

3) Compra de opciones Put (Strike u\$s164)

Una estrategia basada en la compra de opciones de venta le brinda al coberturista una cobertura flexible, ya que además de cubrir su producción de una baja de precios, le permite acompañar al mercado en la suba a las cotizaciones si así sucediera, consiguiendo un precio final igual al precio de disponible menos la prima que pago por la opción.

En la imagen 6 la línea gris punteada representa el precio de la mercadería sin cobertura, y la línea amarilla representa el comportamiento de la opción de venta comprada. Cuando el precio del futuro se encuentre por debajo del precio mínimo (u\$s164 - u\$s4 = u\$s160), es decir el strike menos la prima, el productor se beneficia con la opción. Mientras que no se utilizaría si el precio sube y la opción quedara out of the money, y se obtendría un resultado igual al precio que se recibió por la mercadería, menos la prima que se pagó en un inicio.

Ilustración 6: Put comprado



Administración del riesgo precio. Así como en las coberturas con futuros, el tamaño de la cobertura va a determinar la exposición al riesgo. A diferencia de los futuros, las opciones de venta brindan una cobertura flexible. Sin embargo, el precio mínimo a obtener suele ser bastante más bajo que el precio del futuro, por lo tanto, el descenso de las cotizaciones debería ser más agresivo para que el tomador de esta opción pueda beneficiarse con la cobertura, comprándola con la cobertura de futuros.

En cuanto al riesgo crédito, al igual que los contratos de futuros no existe riesgo de contraparte. Un contrato de opción le brinda un derecho al tenedor, que puede ejercerlo o no, por lo que no representaría una obligación de entrega de mercadería o de dinero.

Impacto económico. En este caso la compra de la opción de venta permitió establecer un precio base para la producción, es decir un piso, que aumentaría si el mercado se tornara alcista. Por lo tanto, sería de utilidad para las empresas que deben asegurar un rendimiento, pero sin quedar “atadas” a un precio específico.

Análisis financiero y del impacto en el flujo de fondos. Si se utiliza la compra de Put para cubrir los costos de producción, debe tenerse en cuenta que el precio mínimo es inferior que el del contrato futuro, entonces se debería aumentar el tamaño de la cobertura. En este caso un Put con un strike de 164 dólares tiene una prima de 4 dólares. El costo de la prima es un costo que no será recuperado por lo que el precio final de venta será de 160. A raíz de esto la cantidad de toneladas a operar para cubrir los costos de producción es mayor.

Esta estrategia impactará en el flujo de fondos como un gasto al momento de inicial y sin recupero al vencimiento del contrato. No se deberán depositar márgenes de garantía, ni diferencias diarias durante la vida del contrato. En el vencimiento se obtendrán los resultados que dependerán del precio del grano en ese momento.

Como puede verse en la tabla 8, se observa que los resultados de esta estrategia son flexibles, obteniendo beneficios con la cobertura ante variaciones adversas como mínimo de un 15%.

Tabla 7 Etapas de la estrategia en cada escenario planteado

Escenario bajista

<i>Mercado físico</i>	<i>Mercados de derivados</i>
Diciembre: maíz julio 183 Se espera un mercado bajista y se pretende participar en las ganancias si el precio subiera.	Compra contratos de opciones Put para julio del año siguiente con strike de u\$s 164 por tonelada. Paga por ésta 4 dólares.
Julio: maíz 155,5 Cosecha y vende los granos a u\$s155,5 por tonelada.	Ejerce la opción obteniendo 8,5 dólares de ganancia.

Resultado

El precio obtenido por la venta de los granos al disponible u\$s 155,5, más la ganancia de 8,5 dólares obtenidos en la estrategia con opciones, menos los 4 dólares que pago por la opción, resulta en el precio final de 160 dólares por tonelada.

Escenario sin cambios

<i>Mercado físico</i>	<i>Mercados de derivados</i>
Diciembre: maíz julio 183 Se espera un mercado bajista y se pretende participar en las ganancias si el precio subiera.	Compra contratos de opciones Put para julio del año siguiente con strike de u\$s 164 por tonelada. Y paga por ésta 4 dólares.
Julio: maíz 183 Cosecha y vende los granos a u\$s183 por tonelada.	No ejerce la opción

Resultado

El precio obtenido por la venta de los granos al disponible u\$s 183, menos los 4 dólares que pagó por la opción, resulta en el precio final de 179 dólares por tonelada.

Escenario alcista

<i>Mercado físico</i>	<i>Mercados de derivados</i>
Diciembre: maíz julio 183 Se espera un mercado bajista y se pretende participar en las ganancias si el precio subiera.	Compra contratos de opciones Put para julio del año siguiente con strike de u\$s 164 por tonelada. Y paga por ésta 4 dólares.
Julio: maíz 210,5 Cosecha y vende los granos a u\$s 210,5 por tonelada.	No ejerce la opción.

Resultado

El precio obtenido por la venta de los granos al disponible u\$s 210,5, menos los 4 dólares que pagó por la opción, resulta un el precio final de 206,5 dólares por tonelada.

Tabla 8: Flujo de fondos proyectado para compra de opciones Put

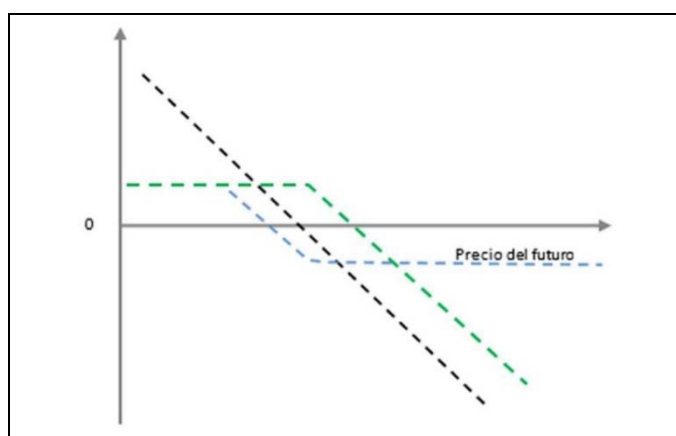
Período	cosecha			
	<i>Escenario</i>	<i>bajista</i>	<i>medio</i>	<i>alcista</i>
Precio spot		155,5	183	210,5
Contribución del put		8,5	0	0
Prima put		-4,0	-4,0	-4,0
Ingresos		160	179	206,5

Recupero de la prima. El tenedor de una opción puede venderla si no le resultara conveniente tenerla. Muchas operaciones especulativas se basan en comprar opciones de venta en momentos de precios altos ya que las primas son más “baratas”, para luego venderlas si el mercado bajara significativamente.

4) Compra de opciones Put y venta de opciones Call (Strike Put u\$s164, Call u\$s200)

Esta estrategia es conocida también como Fence o futuro sintético vendido. En la ilustración 7 se presenta dicha estrategia, que mediante la utilización de otros dos contratos de opciones se alcanza un resultado similar a la estrategia de venta de futuros. Utilizando diferentes strikes se logra un rango de cobertura, es decir valores entre los que se podrá mover la cobertura dependiendo del precio de la mercadería al vencimiento. La compra de un put pone un piso de venta (línea azul), mientras que la venta del call (línea verde) establece un techo para las cotizaciones, dando como resultado una ganancia cuando los precios caen, y una pérdida cuando estos suben más allá de los strikes.

Ilustración 7: Compra de put, venta de call



Análisis en cuanto al riesgo precio. Como en las coberturas con futuros y con opciones Put, en estas combinaciones también el tamaño de la cobertura va a determinar la exposición al riesgo. Al ser una combinación de diferentes tipos de opciones y strikes, esta combinación crea una cobertura con precio mínimo (inferior a los futuros, pero superior al del Put) y un precio máximo

(superior al de los futuros, pero limitado a diferencia de la compra de Put). Entonces, esta estrategia sería adecuada para escenarios bajistas y con débiles expectativas alcistas.

En cuanto al riesgo crédito, a diferencia de las demás estrategias, en esta no existe riesgo de contraparte siempre y cuando el comprador de la opción lanzada no ejerza la opción antes del vencimiento, pero, al ser opciones del tipo americanas las que se operan en Argentina, pueden ser ejercidas antes del vencimiento representando un riesgo para la cobertura, requiriendo una etapa más para ser compensada.

Al momento de ser ejercida la opción de compra, el lanzador de la opción que en este caso es el coberturista, debería vender futuros evitando una distorsión en la cobertura. De otra manera podría perder dinero si pagara la compensación al comprador de las opciones en momento alcistas y luego el mercado bajara. De esta manera, vendiendo futuros al momento que la opción fuera ejercida, se asegura que el precio que recibirá al vencimiento sea el precio máximo que esperaba obtener cuando se realizó la cobertura.

Análisis económico. Una cobertura mediante esta combinación permite establecer un precio base para los granos, que aumentaría si el mercado se tornara alcista, pero hasta un punto, que sería igual al precio de ejercicio del Call más el resultado proveniente de la compra y la venta de las opciones. Brindaría un rendimiento mayor al que brinda un Put de manera individual, y un precio máximo más elevado que la venta de futuros. De esta manera los ingresos de la empresa se verían asegurados en un intervalo de precios, reduciendo la incertidumbre en cuanto al futuro.

Análisis financiero y del impacto en el flujo de fondos. Como se operaron dos opciones diferentes en diferentes roles cada una, el impacto en el flujo de fondos es diferente al de las estrategias anteriores. El valor de la prima pagado se toma como un costo, mientras que el importe recibido por el lanzamiento del Call es considerado un ingreso.

El precio obtenido por la venta de los granos al disponible u\$s 210,5, menos los 10,5 dólares perdidos por el Call lanzado, menos los 4 dólares que pago por la opción, más el ingreso de 5 dólares por venta Calls, resulta en el precio final de 201 dólares por tonelada.

Tabla 10: Flujo de fondos proyectado para compra de Put y venta de Call

Período	cosecha		
	<i>bajista</i>	<i>medio</i>	<i>alcista</i>
Precio spot	155,5	183	210,5
Contribución del call	0	0	-10,5
Contribución del put	8,5	0	0
Prima put	-4,0	-4,0	-4,0
Prima call	5,0	5,0	5,0
Ingresos	165	184	201

La compra del Put se financia con el lanzamiento de un Call, dejando como resultado un dólar de ganancia. En el escenario bajista obtiene u\$s 165, cifra mayor que en la estrategia 3 pero inferior que en la 2. En el escenario medio devuelve u\$s 184, resultado mayor que el de

Tabla 9 Etapas de la estrategia en cada escenario planteado

Escenario bajista

<i>Mercado físico</i>	<i>Mercados de derivados</i>
Diciembre: maíz julio 183 Se espera un mercado bajista y se pretende establecer un rango de precios a obtener.	Compra contratos de opciones Put julio de u\$s 164, prima u\$s 4. Vende opciones Call julio de u\$s 200, prima u\$s 5.
Julio: maíz 155,5 Cosecha y vende los granos a u\$s 155,5 por tonelada.	Ejerce la opción obteniendo 8,5 dólares de ganancia.

Resultado

El precio obtenido por la venta de los granos al disponible u\$s 155,5, más la ganancia de 8,5 dólares obtenidos en la estrategia con opciones, menos los 4 dólares que pago por la opción, más el ingreso de 5 dólares por venta Calls, resulta en el precio final de 165 dólares por tonelada.

Escenario sin cambios

<i>Mercado físico</i>	<i>Mercados de derivados</i>
Diciembre: maíz julio 183 Se espera un mercado bajista y se pretende establecer un rango de precios a obtener.	Compra contratos de opciones Put julio de u\$s 164, prima u\$s 4. Vende opciones Call julio de u\$s 200, prima u\$s 5.
Julio: maíz 183 Cosecha y vende los granos a u\$s 183 por tonelada.	No ejerce el put

Resultado

El precio obtenido por la venta de los granos al disponible u\$s 183, menos los 4 dólares que pago por la opción, más el ingreso de 5 dólares por venta Calls, resulta en el precio final de 184 dólares por tonelada.

Escenario alcista

<i>Mercado físico</i>	<i>Mercados de derivados</i>
Diciembre: maíz julio 183 Se espera un mercado bajista y se pretende establecer un rango de precios a obtener.	Compra contratos de opciones Put julio de u\$s 164, prima u\$s 4. Vende opciones Call julio de u\$s 200, prima u\$s 5.
Julio: maíz 210,5 Cosecha y vende los granos a u\$s 210,5 por tonelada.	No ejerce la Put, pero si es ejercido el Call lanzado, perdiendo 10,5 dólares por tonelada.

Resultado

El precio obtenido por la venta de los granos al disponible u\$s 210,5, menos los 10,5 dólares perdidos por el Call lanzado, menos los 4 dólares que pago por la opción, más el ingreso de 5 dólares por venta Calls, resulta en el precio final de 201 dólares por tonelada.

las estrategias anteriores, y el alcista u\$s 201, por encima de la del futuro vendido, pero por debajo de la de compra de Put simplemente.

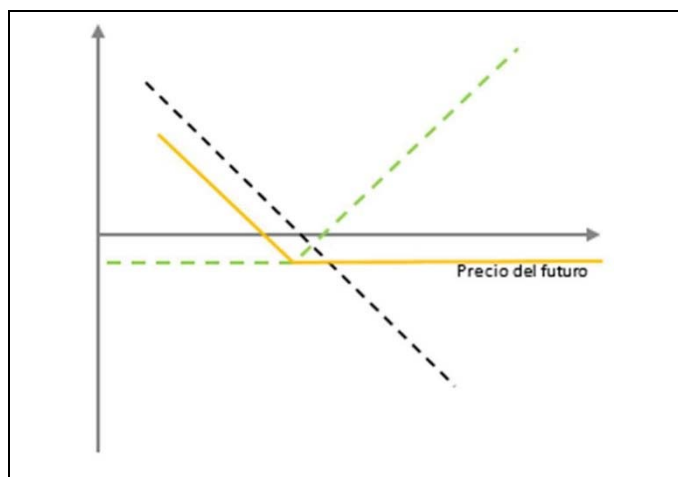
Recupero de la prima: Al igual que en la estrategia anterior el vendedor de granos puede recuperar la prima de la opción comprada, si siente que no le va a ser útil tenerla en la estrategia. Aunque recibiría una suma de dinero a cambio, su producción quedaría expuesta a la volatilidad del mercado.

5) Vender futuros y comprar opciones Call (Precio del futuro u\$s183, Call u\$s200)

La estrategia de vender futuros y comprar Call es conocida también como Put sintética comprada. Como en la estrategia anterior, mediante la combinación de dos contratos derivados se alcanza un resultado casi igual al de otro contrato derivado. Vendiendo contratos de futuros y a la vez adquiriendo opciones Call, se alcanza un rendimiento similar a lo que sería una compra de opciones Put.

En la ilustración 8 se observa la línea gris punteada correspondiente a la venta de futuros, la línea verde corresponde a la compra de Call, brindando ganancias a partir del cruce del strike. La combinación de ambas daría como resultado la línea amarilla, que tiene un precio mínimo inferior al del futuro por la compra de la opción, y la posibilidad de incrementar su precio final si el mercado aumenta por encima del precio de ejercicio del Call.

Imagen 8: Venta de futuro, compra de call



Análisis en cuanto al riesgo precio. Como en las coberturas con futuros, como con opciones Put, y en las estrategias Fence, en estas combinaciones también el tamaño de la cobertura va a determinar la exposición al riesgo. Al ser una combinación de un futuro y una opción Call, se crea una cobertura flexible con precio mínimo inferior a los futuros, pero superior al del Put y con un precio máximo ilimitado. Esta estrategia sería adecuada para empresas que deseen cubrirse del riesgo de manera más flexible que la venta normal de futuros.

En cuanto al riesgo crédito, al igual que los demás contratos en esta estrategia no existe riesgo de contraparte. Al vender contratos futuros se deben depositar márgenes de garantía en un comienzo, y diferencias diarias durante la vida del contrato. En cuanto al Call comprado,

Tabla 11: Etapas de la estrategia en cada escenario planteado

Escenario bajista

<i>Mercado físico</i>	<i>Mercados de derivados</i>
Diciembre: maíz julio 183 Se espera un mercado bajista y se pretende participar en las ganancias si el precio subiera.	Vende contratos futuros julio a u\$s 183, y compra opciones Call julio de u\$s 200 prima u\$s 5.
Julio: maíz 155,5 Cosecha y vende los granos a u\$s 155,5 por tonelada.	Cancela la posición comprando contratos a u\$s 155,5 ganando u\$s 27,5 por tonelada, no ejerce la opción.

Resultado

Precio obtenido por la venta de los granos al disponible u\$s 155,5, más la ganancia de 27,5 dólares obtenidos en la cobertura con futuros, menos la prima de u\$s 5 pagada por el Call, resulta en el precio final de 178 dólares por tonelada.

Escenario sin cambios

<i>Mercado físico</i>	<i>Mercados de derivados</i>
Diciembre: maíz julio 183 Se espera un mercado bajista y se pretende participar en las ganancias si el precio subiera.	Vende contratos futuros julio a u\$s 183, y compra opciones Call julio de u\$s 200 prima u\$s 5.
Julio: maíz 183 Cosecha y vende los granos a u\$s 183 por tonelada.	Cancela la posición comprando contratos a u\$s 183 sin diferencias, y no ejerce la opción.

Resultado

Precio obtenido por la venta de los granos al disponible u\$s 183, menos la prima de u\$s 5 pagada por el Call, resulta en el precio final de 178 dólares por tonelada.

Escenario alcista

<i>Mercado físico</i>	<i>Mercados de derivados</i>
Diciembre: maíz julio 183 Se espera un mercado bajista y se pretende participar en las ganancias si el precio subiera.	Vende contratos futuros julio a u\$s 183, y compra opciones Call julio de u\$s 200 prima u\$s 5.
Julio: maíz 210,5 Cosecha y vende los granos a u\$s 210,5 por tonelada.	Cancela la posición comprando contratos a u\$s 210,5 perdiendo 27,5 dólares por tn y ejerce la opción obteniendo 10,5 dólares por tonelada.

Resultado

Precio obtenido por la venta de los granos al disponible u\$s 210,5, menos la pérdida por futuros más la ganancia por el ejercicio del Call, menos la prima de u\$s 5 pagada por el Call, resulta en el precio final de 188,5 dólares por tonelada.

solo se pagaría la prima en un comienzo, y como sólo se ejercerá si fuese conveniente, no es considerada una obligación, sino un derecho.

Análisis económico. Una cobertura de este tipo, permite establecer un precio base para los granos, sin quedar afuera de las ganancias si el mercado se comportara alcista hasta la cosecha. Entonces, el aporte a la rentabilidad de la empresa sería asegurar un ingreso, siendo variable si el precio del futuro aumentara.

Análisis financiero y del impacto en el flujo de fondos. Como se operaron dos contratos derivados diferentes, el impacto en el flujo de fondos es el siguiente. El valor de la prima pagado se toma como un costo, mientras que los márgenes depositados como garantía, como una inversión en capital de trabajo ya que se recuperarían al vencimiento del contrato.

Tabla 12: Flujo de fondos proyectado para venta de futuros y compra de Call

Período	cosecha		
	<i>bajista</i>	<i>medio</i>	<i>alcista</i>
Precio spot	155,5	183	210,5
Contribución del call	0	0	10,5
Contribución del futuro	27,5	0	0
Prima call	-5,0	-5,0	-5,0
Ingresos	178	178	188,5

Se observan los resultados de la estrategia de acuerdo a los escenarios, en el bajista obtiene 178, lo mismo que en el escenario sin cambios, y el alcista 188,5.

Recupero de la prima. Al igual que en la estrategia anterior, el vendedor de granos puede recuperar la prima de la opción comprada, si siente que no le va a ser útil tenerla en la estrategia. Si obtuviera la prima, su producción no podría aprovechar los movimientos al alza del mercado.

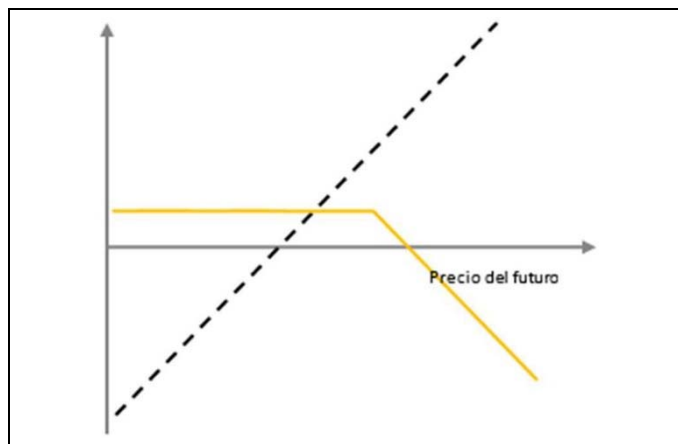
6) Vender opciones Call

La estrategia de opciones Call es la más arriesgada de todas las planteadas. Este tipo de operación brinda al lanzador, una suma de dinero que le serviría para incrementar el precio que reciba en el mercado disponible por su producción. Es decir, el riesgo del productor u otro oferente de granos es igual al que se enfrenta quien no realice cobertura, aunque obtendría por esta un precio mayor que el que vendió solo al disponible. En escenarios alcistas el resultado que se obtendría para las toneladas operadas es igual al precio de ejercicio del Call más la prima.

En la ilustración 9 se observa una línea gris punteada correspondiente al precio de la mercadería sin cobertura, y la línea amarilla representa la venta de la opción Call. Por encima del strike de la opción, la estrategia comienza a producir pérdidas, y a medida que desciende la única utilidad de la estrategia es el importe recibido por la prima.

Análisis en cuanto al riesgo precio. Esta estrategia lógicamente sería la más riesgosa. A diferencia de las operaciones sin cobertura esta recibe una suma de dinero asegurando un precio

Imagen 9: Venta de call



mayor que el previsto en las bajas, pero que se reduciría como se mencionó anteriormente si el precio sube.

En cuanto al riesgo crédito, esta estrategia no estaría cubierta contra el riesgo de contraparte, ya que si bien se usó un contrato derivado en este caso se lo hizo como “especulador” por lo tanto, el tenedor de la mercadería se encontraría en una situación riesgosa.

Al vender contratos de opciones Call, se deben depositar márgenes de garantía, y si deberán depositar diferencias diarias a medida que las opciones se vuelva ATM o ITM, para asegurar el cumplimiento del contrato.

Análisis económico. Una estrategia de este tipo no permite establecer precios base o mínimos para los granos, pero, brinda un precio superior al de otras estrategias si el mercado se comporta alcista a niveles moderados. Entonces, el aporte a la rentabilidad de la empresa se daría enfrentando el riesgo a cambio de una suma de dinero que mejore los ingresos si el mercado se desarrolla de manera estable.

Análisis financiero y del impacto en el flujo de fondos. Esta estrategia no serviría para cubrir los costos de producción, por ejemplo, pero si como un aporte a los mismos ya que, si la estrategia se armara previa la siembra el ingreso proveniente del lanzamiento de las opciones podría ayudar a financiar la producción.

En el flujo de fondos impacta la prima en el momento inicial como un ingreso, y como inversión en capital de trabajo los márgenes de garantía depositados.

Tabla 14: Flujo de fondos proyectado para venta de Call

Período	cosecha		
	<i>bajista</i>	<i>medio</i>	<i>alcista</i>
Precio spot	155,5	183	210,5
Contribución del call	0	0	-10,5
Prima call	5,0	5,0	5,0
Ingresos	160,5	188,0	205,0

Tabla 13: Etapas de la estrategia en cada escenario planteado

Escenario bajista

<i>Mercado físico</i>	<i>Mercados de derivados</i>
Diciembre: maíz julio 183 Se espera un mercado sin grandes cambios por lo que se pretende aumentar el precio de venta final, pero hasta determinado precio.	Vende contratos Call julio de u\$s 200 prima u\$s 5.
Julio: maíz 155,5 Cosecha y vende los granos a u\$s 155,5 por tonelada.	La opción lanzada no es ejercida.

Resultado

Precio obtenido por la venta de los granos al disponible u\$s 155,5, más la ganancia de u\$s 5 por la prima del Call lanzado, resulta un el precio final de 160,5 dólares por tonelada.

Escenario sin cambios

<i>Mercado físico</i>	<i>Mercados de derivados</i>
Diciembre: maíz julio 183 Se espera un mercado sin grandes cambios por lo que se pretende aumentar el precio de venta final, pero hasta determinado precio.	Vende contratos Call julio de u\$s 200 prima u\$s 5.
Julio: maíz 183 Cosecha y vende los granos a u\$s 183 por tonelada.	La opción lanzada no es ejercida.

Resultado

Precio obtenido por la venta de los granos al disponible u\$s 183, más la ganancia de u\$s 5 por la prima del Call lanzado, resulta un el precio final de 188 dólares por tonelada.

Escenario alcista

<i>Mercado físico</i>	<i>Mercados de derivados</i>
Diciembre: maíz julio 183 Se espera un mercado sin grandes cambios por lo que se pretende aumentar el precio de venta final, pero hasta determinado precio.	Vende contratos Call julio de u\$s 200 prima u\$s 5.
Julio: maíz 210,5 Cosecha y vende los granos a u\$s 210,5 por tonelada.	El Call lanzado es ejercido, produciendo una pérdida de u\$s 10,5.

Resultado

Precio obtenido por la venta de los granos al disponible u\$s 210,5, menos la pérdida del Call lanzado, más la ganancia de u\$s 5 por la prima del Call, resulta en el precio final de 205 dólares por tonelada.

Devolución de la prima. En este caso si el lanzador del Call quisiera cancelar su posición por los riesgos que esta traería, puede hacerlo mediante la compra de una opción igual. Si la adquiere a un precio menor obtendrá una ganancia, mientras que si el precio es mayor resultara en una pérdida.

5.2 Comparación de estrategias

En la tabla 15 se comparan los resultados que arrojan las estrategias analizadas a lo largo de este apartado de acuerdo a cada escenario de precios.

El objetivo principal de esta comparación es brindar respuestas a los interrogantes sobre, cuanto riesgo está dispuesto a asumir una empresa agropecuaria, cuales estrategias serían una mejor alternativa para administrar sus ingresos futuros, y que impacto producirían los movimientos de dinero que estas impliquen hasta el vencimiento.

6. Conclusiones

A través de este trabajo se consiguieron analizar y evaluar algunas de las tantas estrategias que existen con contratos de futuros y opciones. Las cuales arrojaron diferentes resultados, algunas mejores que otras, dependiendo el escenario que se desarrolle, y desde que punto se las analice, ya que una puede brindar una muy eficiente cobertura desde lo económico, pero puede dejar de existir antes de tiempo por cuestiones financieras.

De esta manera, se podría decir que no existe una estrategia perfecta, ni una que se amolde a todas las empresas, sino que estas empresas, en base a su estructura de costos, a las exigencias de capital, a las expectativas de mercado, y a los perfiles ante el riesgo, deben elaborar y escoger la estrategia que mejor se les adapte.

A partir de los objetivos específicos planteados al comienzo, en el capítulo 3, la determinación del riesgo fue muy importante, ya que se logró demostrar la presencia de éste de modo cuantitativo. Además, se demostró la equidad que existe entre el riesgo precio y el riesgo productivo. Siendo menos popular el primero en las planificaciones productivas en cada campaña.

En primer lugar, los niveles de volatilidad de los mercados hacen que los integrantes de la cadena agroalimentaria sufran día a día variaciones en los valores de sus stocks o futuras existencias. Así como un inversionista pierde valor al caer el precio del bien en el que invirtió, un productor corre el riesgo de perder dinero a medida que pasa el tiempo y su mercadería no ha recibido precio.

Sin embargo, como se habla de riesgo, cabe aclarar que el vendedor de maíz dejaría de ganar si el precio subiera después de haber vendida la mercadería, o de haberle puesto precio mediante una cobertura, del mismo modo que un inversionista dejaría de ganar si saliera de una inversión justo antes de que ésta se valore.

Se observó que los niveles de riesgo o de volatilidad, pueden ser expresados por el desvío estándar, y que puede ser una herramienta útil y simple de comprender para las empresas agrícolas.

En las distribuciones de probabilidades el análisis se hace más complicado, ya que la obtención de resultados puede llevar algo de tiempo extra. Se utilizó tanto la distribución normal

Tabla 15: Comparación de las estrategias de acuerdo a los escenarios planteados

Estrategias	Venta S/C	Venta de Futuros	Compra de Put	Fence	V. Futuros, C de Call	Venta de Call
Precio Futuro	183	183	183	183	183	183
Strike Put			164	164		
Strike Call				200	200	200
Prima Put			4	4		
Prima Call				5	5	5
Escenarios						
Bajista	155,5	183	160	165	178	160,5
Medio	183	183	179	184	178	188
Alcista	210,5	183	206,5	201	188,5	205

Resultados

* Para escenarios bajistas, la mejor estrategia en cuanto a resultados económicos fue la venta de futuros, le siguió la venta de futuros con compra de opciones call, y luego la estrategia fence.

* Para escenarios sin cambios, la mejor estrategia fue la venta de call, luego la estrategia fence, y luego la venta de futuros.

* Para escenarios alcistas, la mejor estrategia fue la compra de put, luego la estrategia de venta de call y luego la fence.

como la distribución log normal para analizar las variaciones de los precios y para estimar un intervalo de precios futuros. En el ejemplo utilizado, el paso del año 2021 al 2022, fue más optimista y tendió a establecer un segmento más positivo la distribución log normal que la normal, ya que esta última tiende a ser simétrica.

Y, por último, en el capítulo 4, una vez desarrolladas y analizadas las estrategias de comercialización con futuros y opciones, se logró concluir que una estrategia comercialización no asegura un beneficio económico mayor al que se recibiría si no se hubiera cubierto, pero sin duda son eficientes en cuanto a la administración del riesgo precio, estableciendo uniformidad entre los ingresos esperados y los realmente obtenidos, haciendo a la empresa menos riesgosa en vista de los accionistas y acreedores.

Las estrategias con futuros y opciones analizadas en ese capítulo, representan diferentes alternativas de administración del riesgo precio que una empresa agrícola podría emplear para enfrentar la volatilidad de los mercados.

Como se dijo anteriormente, son alternativas de administración de riesgo, ya que no necesariamente lo eliminan, sino que lo administran, y cada una de diferente manera. Por ejemplo, la venta de un futuro prácticamente eliminaría el riesgo, mientras que el lanzamiento de una opción sería aumentar el riesgo para la empresa, pero con su correspondiente análisis, el riesgo sería cuantificarse y por lo tanto posible de administrar.

La preferencia de cada una es algo completamente subjetivo, ya que al no ser posible conocer con certeza el comportamiento de los precios en el futuro, a simple vista no existe una mejor que otra, y si esto fuera posible lógicamente este trabajo carecería de sentido. Sin embargo, como se presentó en la tabla 15 algunas pueden tener mejor desempeño que otras, de acuerdo a como se comporte el mercado.

A su vez, las distintas razones de cobertura y las combinaciones de las diferentes estrategias, arrojarían otros resultados posiblemente adaptables a otras necesidades. Siendo la versatilidad de estas herramientas una ventaja que debería tenerse en cuenta a la hora de comercializar.

Por otra parte, mediante la implementación de estrategias con derivados, se lograría superar la especulación que posiblemente se ignora, pero se lleva a cabo por los participantes de la oferta, al no administrar el riesgo precio de sus granos.

REFERENCIAS

- Algán, J.I. (2012). *Análisis de estrategias de comercialización de granos con futuros y opciones para Argentina*. Tesis de grado UE Siglo 21
- Alvarado Ledesma, M. (2006). *Agronegocios: Empresa y emprendimiento*. El Ateneo
- BCR, Bolsa de Comercio de Rosario (2010a). *Comercialización de granos*
- BCR, Bolsa de Comercio de Rosario (2010b). *Estrategias con futuros y opciones*
- BCR, Bolsa de Comercio de Rosario (2010c). *Introducción a los futuros y opciones*
- BCR, Bolsa de Comercio de Rosario (2010d). *Manual del operador de granos*
- BCR, Bolsa de Comercio de Rosario (2011). *Estrategias de cobertura con futuros y opciones*
- BCR, Bolsa de Comercio de Rosario (2021). <https://www.bolsadecereales.com/mercados>
- Comisso, M. G. (2011). *Estrategias con futuros y opciones agrícolas*. ROFEX
- FAO (2021). *Nota informativa de la FAO sobre la oferta y la demanda de cereales*

- Frattini, C. (2010). *Opciones sobre futuros agrícolas I*. Bolsa de Comercio de Rosario
- Hull, J. C. (2009). *Introducción a los mercados de futuros y opciones*. Pearson Prentice Hall.
- MatbaRofex (2020). *Mercado en números: Resumen ejecutivo*
- Matba Rofex School (2020). *Introducción a los futuros y opciones*
- Negri, R. (2010). *El Matba de transparencia*. Matba, Entrevista
- Ortolani, L. (2002). *Futuros y opciones y su beneficio en la proyección económica de los productores agropecuarios*. En Lecturas 6, Bolsa de Comercio de Rosario
- Pacheco, J. M. (2001). *El carácter aleatorio del Mercado de Futuros ISR: Un análisis de series de tiempo*. Bolsa de Comercio de Rosario
- Pagliettini, L.L. y González, M.C. (2010). *Los costos agrarios y sus aplicaciones*. UBA Agronomía
- Reale, D. (2010). *Comercialización de granos: Funcionamiento y organización*. Bolsa de Comercio de Rosario
- Ross, S., Westerfield, R. y Jaffe, J. (2012). *Finanzas corporativas*, 9ª Ed. Mc Graw-Hill
- Ross, S. y Westerfield, R. (2006). *Fundamentos de finanzas corporativas*, 7ª Ed. Mc Graw-Hill
- Silveyra J. (2020). *Produciendo granos en un mundo cambiante*. Secretaría de Agroindustria, Ministerio de Producción y Trabajo.
- Walpole, R.E. y Myers, R.H. (1994). *Probabilidad y estadística*. 4ª Ed. McGraw-Hill

Anexo I

Costo de producción (940 ha de maíz)

Presupuesto Amasuyo						
		Total				Maiz (940 ha)
Productos		Insumido	Unidad	U\$\$/unidad	Total U\$\$	Total U\$\$
Adyuvante	Tensiowett	920,0	lt	3,00	2.760,00	1.235,43
	Corrector Siner	800,0	lt	8,00	6.400,00	2.864,76
	Aceite Metilado	2.200,0	lt	2,70	5.940,00	2.658,86
Herbicida	Paraquat	4.200,0	lt	4,10	17.220,00	5.581,66
	Gesaprim WG	1.200,0	kg	6,50	7.800,00	6.110,00
	90% Control Max	6.300,0	kg	12,05	75.915,00	45.452,29
	2,4 D dedalo	2.600,0	lt	6,30	16.380,00	7.332,00
	Guardian	900,0	lt	6,80	6.120,00	4.794,00
	Cletodim 24%	1.680,0	lt	10,50	17.640,00	7.896,00
Insecticida	Landa	960,0	lt	5,20	4.992,00	2.234,51
	Clorpirifos	1.840,0	lt	6,00	11.040,00	4.512,00
Semilla Maiz	NS 7818	635,0	Bolsas	179,30	113.855,50	113.855,50
Combustible	Gasoil	5.000,0	lt	1,06	5.300,00	2.372,38
Pulverizaciones	Pulverizaciones Terrestres	6.000,0	has	4,50	27.000,00	11.034,78
	Pulverizaciones Aerea	5.500,0	has	7,00	38.500,00	15.734,78
Siembra	Amasuyo	2.100,0	has	35,04	73.584,00	32.937,60
Cosecha	Amasuyo	2.100,0	has	63,00	132.300,00	59.220,00
				Total		325.826,56
				has Totales	2.100,00	940,00
				Costo/ha	0,00	346,62

Anexo II

Mercado a término Matba Rofex

Bolsa de Cereales Mercado a Término MatbaRofex

Opciones Call					Opciones Put				
Producto/Puerto/ Entrega	Precio de ejercicio	Prima			Entrega	Precio de ejercicio	Prima		
		Bajo	Alto	Última			Bajo	Alto	Última
<i>Trigo Ros 03/2022</i>	264		3	4	<i>01/2023</i>				
<i>01/2023</i>	232		13	14					13,1
<i>Maíz Ros 04/2022</i>	216	4,3	4,3	4,3	<i>04/2022</i>	172	1,2	1,2	1,2
	208	6,4	6,4	6,4		180	2,5	2,5	2,5
	196	11,5	11,5	11,5	<i>07/2022</i>	164	4	4	4
<i>07/2022</i>	212	3	3	3					
	200	5,1	5,5	5,5					
	208	4	4	4					
<i>Soja Ros 05/2022</i>	352	2,8	3	3	<i>05/2022</i>	296	4	4	4
	340	5,2	5,2	5,2		300	4,8	4,9	4,8
	344	4,5	4,9	4,9	<i>07/2022</i>				
<i>07/2022</i>	352	6,1	6,1	6,1					

Fuente: Servicios web (Primary API) de MatbaRofex.