



MERCADO DE FERTILIZANTES: EFECTOS SOBRE EL AGRO ARGENTINO

Gerencia de Estudios Económicos

AGOSTO DE 2022



MERCADO DE FERTILIZANTES: EFECTOS SOBRE EL AGRO ARGENTINO

Agustín Tejeda Rodríguez, Daniela Regeiro, Jimena Vicentin Masaro, Nicolás Jorge

Resumen ejecutivo

- En el último año los precios de los fertilizantes exhibieron un marcado incremento, incluso en relación con el precio de los granos. Para el caso del maíz, en julio se necesitaba en Argentina entre un 30% y un 39% más de grano para comprar la misma cantidad de fertilizantes que el año pasado, lo que impacta negativamente sobre la decisión del productor.
- Dada la importancia de los fertilizantes importados en el consumo total de Argentina, las necesidades de importación crecieron significativamente. En este contexto, se suman preocupaciones por medidas impuestas por el Banco Central para la adquisición de divisas para importación, estableciéndose un tope equivalente al menor del valor de las importaciones FOB de 2021 más un 5%, o de las importaciones del año 2020 más un 70%, que se estima en USD 1.889 millones.
- Considerando un escenario de base (Cantidades promedio 2020 y 2021, y precios promedio ene-jun de 2022), el tope se alcanzaría en el mes de agosto, quedando un 57% de las necesidades de importación sin cumplir hacia el fin del presente año.
- Se analizan, además, dos escenarios alternativos extremos. En el primer caso hipotético se supone una menor siembra de maíz, superficie que pasaría a destinarse al cultivo de soja. Aunque bajarían los requerimientos de importaciones, se superaría de todas maneras el tope del BCRA y el cambio implicaría un menor ingreso de divisas por exportación de granos, con perjuicio neto para la balanza de pagos. El segundo escenario alternativo supone precios para el resto del año iguales a los niveles de junio de 2021 y, nuevamente se superarían ampliamente los montos impuestos por el BCRA. De hecho, para que las importaciones alcancen el límite habilitado por el BCRA sin compensar vía cantidades, los precios de los fertilizantes a importar deberían caer, en promedio, un 58% por debajo de los de junio de 2021. En la práctica se esperaría una combinación de estos efectos, con caída de precios y cantidades, aunque aun así difícilmente las necesidades estén dentro de los límites permitidos.
- Para paliar la situación, el BCRA tomó medidas que buscan otorgar más flexibilidad importaciones de insumos, pero continúa la preocupación sobre el volumen de negocios que podrían aprovechar esta excepción, por lo que habrá que seguir de cerca el mercado en los próximos meses.
- No otorgar prioridad a las dificultades que existen hoy en los mercados de fertilizantes podría traducirse en una menor disponibilidad de divisas, debido al potencial impacto en producción que tienen dichas restricciones.
- Si bien las condiciones de producción de Argentina le atribuyen cierto margen de maniobra en contextos de precios de los insumos internacionales volátiles, no se pueden obviar las consecuencias que dicho manejo podría tener a mediano plazo respecto de los efectos sobre la sostenibilidad, tanto productiva como ambiental.
- Argentina tiene un enorme potencial para crecer en rendimientos por hectárea de manera sustentable, a través del cierre de las brechas tecnológicas en donde la fertilización es un componente esencial.



Introducción

Los recientes vaivenes en los mercados de fertilizantes generan incertidumbre en varios frentes, tanto por su impacto en los costos que enfrentan los productores como por la futura disponibilidad de nutrientes para los cultivos de verano. A estas cuestiones, que son comunes a todos los países productores, se suman en Argentina las preocupaciones por medidas impuestas por el Banco Central para la adquisición de divisas para importación, cuestión que se analiza en este artículo con el fin de entender sus efectos en lo que resta de la campaña 2022/2023.¹

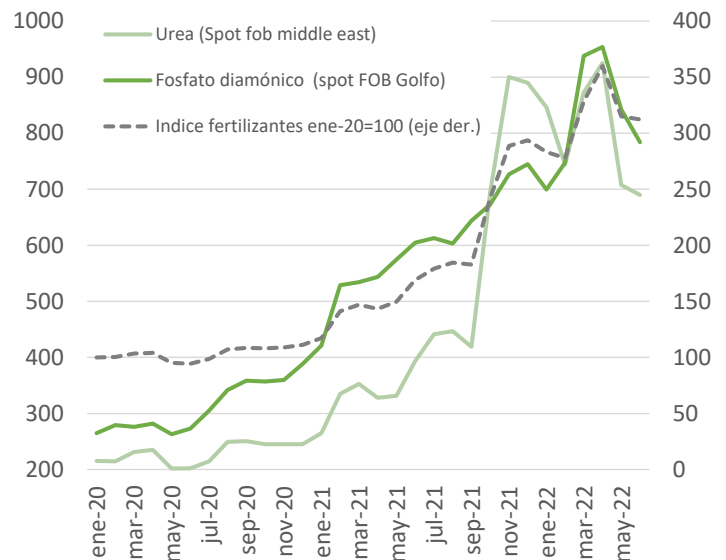
Mercado global

En 2021, los precios de los fertilizantes exhibieron un marcado incremento. Si se considera como referencia el índice promedio de precios de fertilizantes calculado por el Banco Mundial (Gráfico 1), en diciembre de 2021 resultó 164% más alto que en el mismo mes de 2020, con un incremento del 92% para el fosfato diamónico (PDA) y 263% para la urea. Todo ello, principalmente, debido al aumento de los precios de los insumos y a las restricciones a la exportación por parte de los principales productores.

Como se puede observar en el Gráfico 2, Rusia, China, Canadá y Marruecos son los principales exportadores netos de fertilizantes. Rusia participa en un 14% del comercio global, seguido por China que representa el 12%, por lo que los cambios en dichos países son de importancia para el comercio global de estos insumos.²

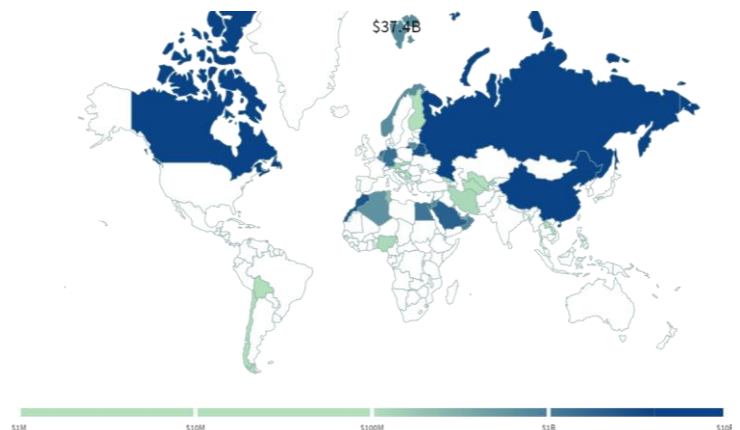
Durante 2021, el incremento del precio del gas natural redujo la producción de amoníaco, vital para los

GRÁFICO 1: PRECIO INTERNACIONAL DE FERTILIZANTES – USD / TON



Fuente: Bolsa de Cereales en base a Banco Mundial.

GRÁFICO 2: PRINCIPALES EXPORTADORES NETOS DE FERTILIZANTES – 2019 – MILES DE MILL. USD



Fuente: Atlas of economic complexity.

fertilizantes basados en nitrógeno (Baffes, & Wee Chian, 2022). Al mismo tiempo, la subida en precios del carbón incrementó los costos de la electricidad en China donde el racionamiento del consumo de electri-

¹ Se extiende un agradecimiento a Lucas Green (Student at University of Virginia) por su contribución para el desarrollo de este documento.

² <http://inai.org.ar/aec19>



idad hizo que algunas plantas disminuyeran su producción (USDA-FAS 2022).

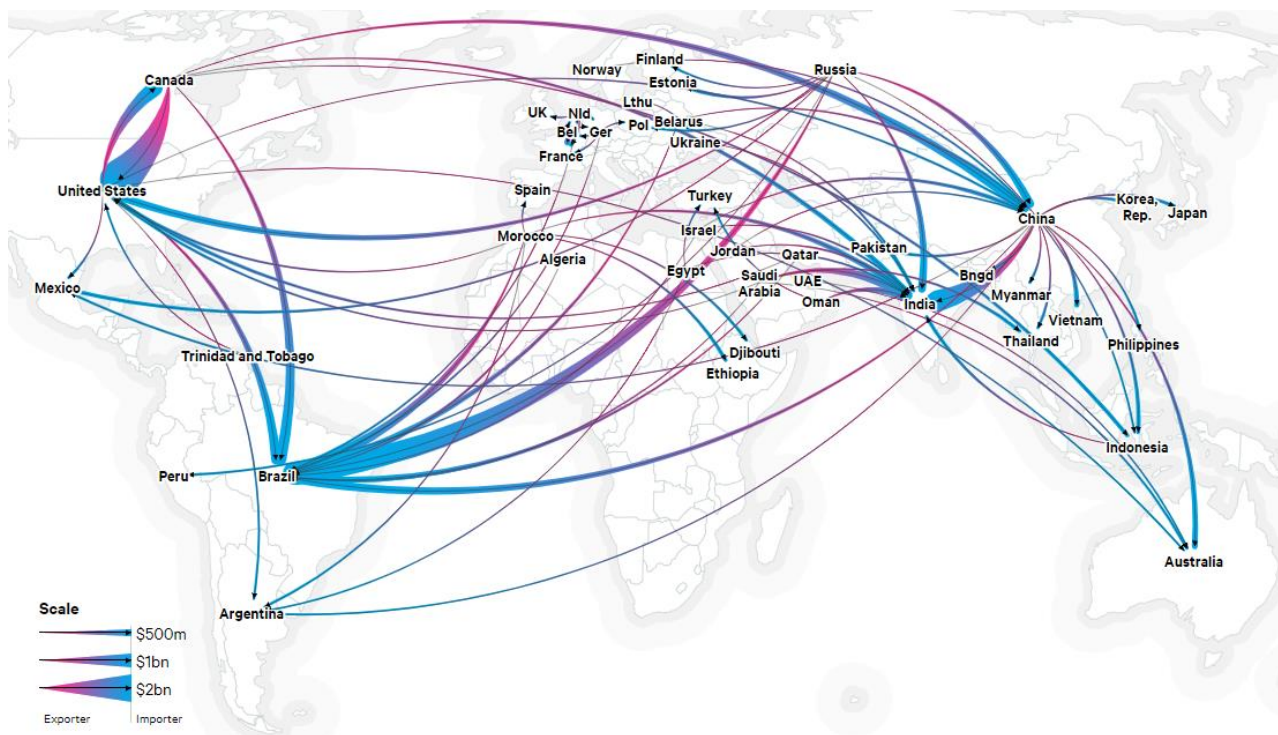
A finales de julio de dicho año, China implementó una cuota para las exportaciones de fertilizantes con el objetivo de aislarse del aumento de los precios de los fertilizantes y asegurar el suministro interno. Pero el efecto global fue inmediato, en el mes de agosto las exportaciones de fertilizantes bajaron 26,3% (Chen, & Tinti, 2022), lo que representó un fuerte impacto en la oferta mundial, considerando que China produce aproximadamente el 25 por ciento de los fertilizantes del mundo (USDA-FAS 2022).

Ya en 2022 la situación continuó con un alto grado de volatilidad. La invasión rusa de Ucrania en febrero condujo a una dramática alza en los precios, reflejando las preocupaciones sobre el efecto que la guerra tendría sobre las exportaciones rusas de fertilizantes y, por extensión, en el suministro mundial de estos insumos, dado que las exportaciones rusas

son las más grandes, en valor, del mundo (Fernández, 2022)

La reciente caída de los precios de los fertilizantes se atribuye a la disponibilidad de nueva información que indicaría, por un lado, que la pérdida de las exportaciones rusas y bielorrusas de fertilizantes no serían tan importantes como se esperaba al comienzo de la invasión en febrero. Por ejemplo, aunque Rusia anunció restricciones a las exportaciones de fertilizantes hasta junio de 2022, no resulta claro si estas restricciones se han puesto en práctica. Si bien Rusia ha dejado de publicar sus datos de comercio, países como los Estados Unidos y Brasil han reportado importaciones de fertilizantes rusos (USDA-FAS, 2022). Además, a medida que las sanciones internacionales comienzan a mostrar su efecto, el acceso a las divisas extranjeras es de creciente valor para Rusia en su intento de sostener sus esfuerzos bélicos. Pero, por otro lado, también se produjo la reintroducción de los fertilizantes chinos al mercado

GRÁFICO 3: PRINCIPALES FLUJOS DE COMERCIO DE FERTILIZANTES – 2020 – USD



Fuente: Bolsa de Cereales en base a resourcetrade.earth.



mundial, lo que aumentó considerablemente el suministro global.

Otros factores también han atenuado los efectos mundiales de las restricciones rusas sobre las exportaciones de fertilizantes. La demanda de fertilizantes aumenta en ciertas épocas del año a medida que las diferentes regiones productoras entran en las distintas etapas fenológicas. El momento de la invasión rusa y las posteriores restricciones a los fertilizantes fue fortuito, ya que la aplicación de éstos no es necesaria hasta junio, cuando comienza la temporada de crecimiento en América del Sur, aunque las compras normalmente se producen antes. Este desacople entre las compras y el uso efectivo permitió a los gobiernos y agricultores de América del Sur buscar alternativas a los fertilizantes rusos.

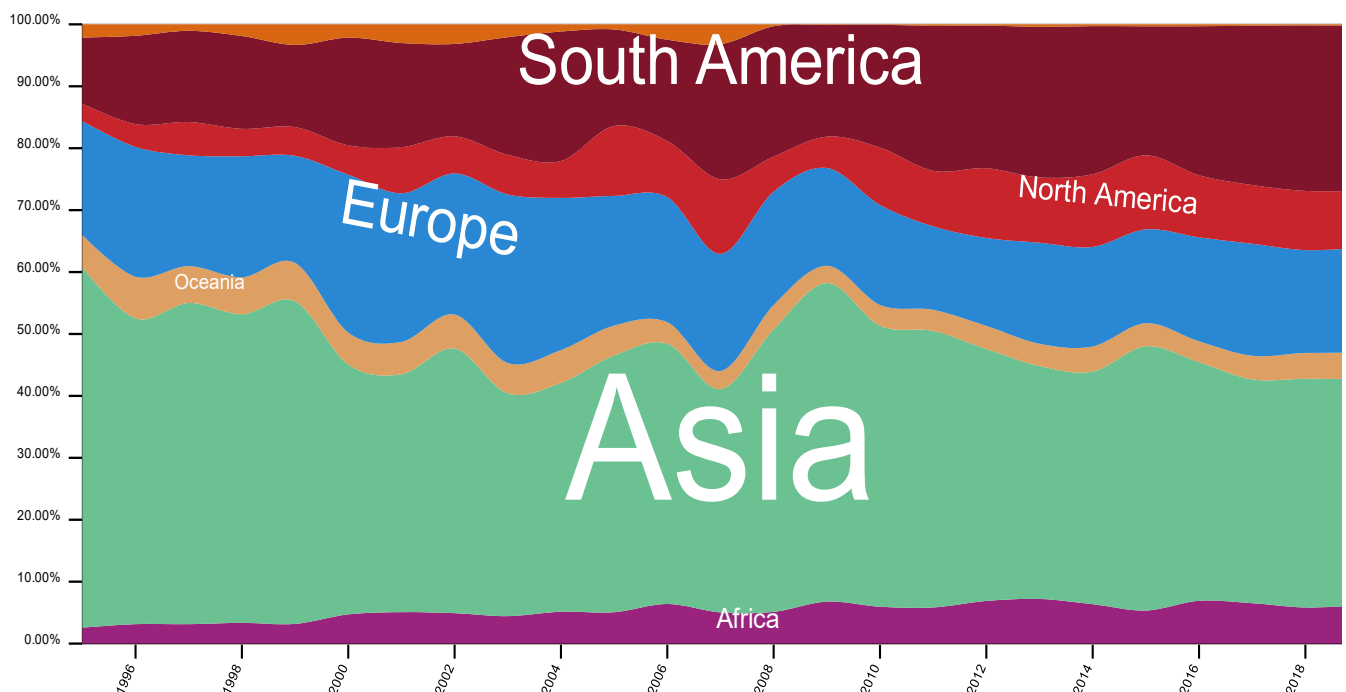
Para el caso particular de Argentina, gran parte de la aplicación de fertilizantes granulados en fina se hace entre junio y agosto, con compras en febrero o marzo,

mientras que para el maíz temprano el mayor volumen de compras se efectúa en junio y julio. Para los fertilizantes líquidos, en cambio, las compras pueden ser más tarde.

Para el caso de la producción de soja, una de las mayores exportaciones agrícolas de América del Sur, se trata de una leguminosa que realiza fijación biológica del nitrógeno (FBN). El mismo es un proceso biológico por el cual, a través de la simbiosis entre las leguminosas y las bacterias del género *rhizobium*, el nitrógeno atmosférico del aire es fijado en nitrógeno asimilable para las plantas, por lo que no requiere de fertilizantes nitrogenados adicionales.

Todos estos hechos indicarían que, el mercado de fertilizantes sería menos ajustado de lo que inicialmente se esperaba y, por lo tanto, los precios parecerían haber tenido una reacción excesiva. Jennifer Willis-Jones, editora senior de los mercados de nitrógeno de CRU –una empresa analista del mercado de materias primas mundial– dijo que “el

GRÁFICO 4: PARTICIPACIÓN EN LAS IMPORTACIONES MUNDIALES DE FERTILIZANTES – VALOR



Fuente: Bolsa de Cereales en base a Atlas of economic complexity.



mercado ha estado reaccionando a las preocupaciones psicológicas, en lugar de a una enorme perturbación de la oferta y la demanda” (Sleigh, J., 2022). Sin embargo, es importante señalar que cuanto más dure la guerra en Ucrania, mayor incertidumbre se generará en relación con los efectos sobre el mercado de fertilizantes y, con ello, sobre el sector agrícola en conjunto.

Mercado local

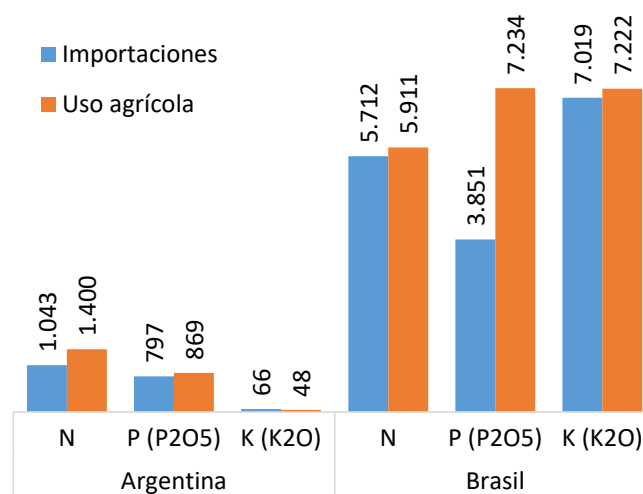
Estos vaivenes en los mercados de fertilizantes se observan con gran preocupación desde Sudamérica, dada la necesidad de importar grandes cantidades de estos insumos para la producción agrícola, lo que se puede observar en los flujos de comercio del Gráfico 3. Además, se puede constatar que la tendencia del subcontinente como importador es creciente (Gráfico 4).

Por otro lado, al observarse el interior de los mercados tanto brasilero como argentino, ambos países dependen en gran medida de las importaciones para satisfacer las necesidades de fertilizantes de su sector agrícola (Gráfico 5).

En grandes cifras, en 2020 Argentina consumió 5,3 millones de toneladas de fertilizantes, de los cuales 56% eran fertilizantes nitrogenados, 38% fosfatados y 6% azufrados, representando los tres principales cultivos (maíz, trigo y soja) el 72% de toda la utilización (ReTAA - Bolsa de Cereales, 2022); Fertilizar 2022). Y aproximadamente el 65% de estos fertilizantes utilizados son importados, siendo China, Egipto, Marruecos y EE.UU. los principales proveedores.

El 35% restante del consumo de fertilizantes en Argentina proviene de la producción de la industria nacional. Dentro de la industria domestica hay una importante consolidación del mercado, con las diez principales empresas representando el 75% de la

GRÁFICO 5: MERCADO DE FERTILIZANTES SEGÚN NUTRIENTE 2020 – MILES DE TON



Fuente: Bolsa de Cereales en base a FAOSTAT.

cuota de mercado total, concentradas fuertemente en la producción de fertilizantes basados en nitrógeno.

En los últimos años, la industria nacional ha experimentado un crecimiento notable. Desde el año 2000, el consumo de fertilizantes producidos en el país ha aumentado un 650%, lo que relativiza el aumento del 90% en el consumo de fertilizantes importados durante el mismo período.

Aunque el consumo de fertilizantes ha aumentado drásticamente en las últimas décadas, Argentina sigue muy por detrás de otros importantes países productores agrícolas. Respecto de la aplicación de fertilizantes por hectárea de tierra cultivable, Argentina ocupa el puesto 111 en el mundo, según datos del Banco Mundial. Aun cuando la aplicación de fertilizantes varía significativamente según la región, en promedio la cantidad de fertilizantes aplicados satisface apenas el 46% de las necesidades de fertilización de los cultivos a nivel nacional. Varios factores ayudan a explicar esta disparidad respecto a otros países productores. En primer lugar, los suelos



de Argentina están dotados de buenos niveles de nutrientes, lo que permite altos rendimientos a pesar de las bajas tasas de fertilización. En segundo, las políticas de derechos y restricciones a las exportaciones de granos reducen el precio recibido por el productor y distorsionan los precios relativos, afectando negativamente las relaciones insumo-producto. Otro factor, de tipo institucional, es la prevalencia de arrendamientos anuales de tierras agrícolas que reducirían los incentivos para invertir en fertilización y reposición de nutrientes.

La guerra entre Ucrania y Rusia ha creado una gran inestabilidad en los mercados agrícolas en general, donde Argentina está en una posición singular para aprovechar la situación y establecerse como una potencia agrícola global. No obstante, la suba en los precios de los fertilizantes plantea un importante desafío para la aplicación de estos insumos, dado el desincentivo que genera un empeoramiento de las relaciones insumo-producto. Por ejemplo, en el Cuadro 1 se observa que, para el caso del maíz, en julio se necesitaba en Argentina entre un 30% y un 39% más de grano para comprar la misma cantidad de fertilizantes que el año pasado.

En el contexto actual, los bajos niveles de fertilización en el sector agrícola argentino significan que, en comparación con otros países, Argentina se vería mucho menos afectada por las restricciones e inestabilidades en el mercado de fertilizantes. Además, considerando que solo alrededor del 10% de sus importaciones de fertilizantes provienen de Rusia, tiene una mayor flexibilidad para reemplazar dichas compras desde otros países. De todas maneras, es importante resaltar los efectos negativos de una menor fertilización sobre los rendimientos y la calidad de los granos obtenidos, así como en el cuidado de los suelos. Por lo que políticas para favorecer la

CUADRO 1: ARGENTINA – VARIACIÓN INTERANUAL RELACIONES INSUMO PRODUCTO (2022 VS. MISMO MES 2021)

	Junio		Julio	
	PDA	Urea	PDA	Urea
Soja	+35%		+41%	
Trigo	+5%	+10%	+4%	-3%
Maíz	+36%	+43%	+39%	+30%

Fuente: Bolsa de Cereales en base a AACREA. Los % indican cuánto más de producto es necesario para comprar una tn del insumo.

aplicación de fertilizantes y cerrar las brechas tecnológicas entre productores son aún más relevantes bajo el contexto actual, para aprovechar el potencial de Argentina para un crecimiento de los rendimientos de manera sustentable.

Desafíos locales

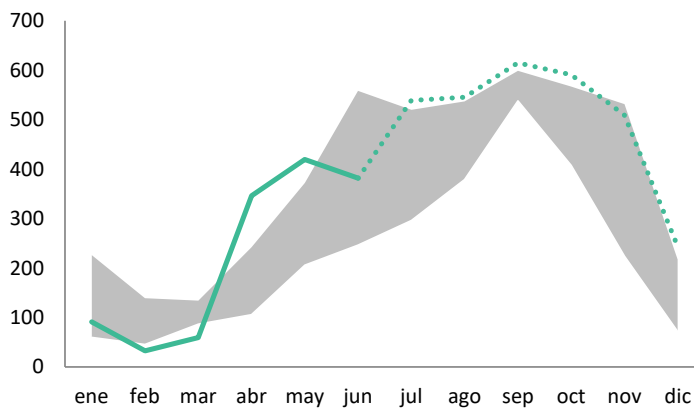
Además de la situación que se deriva de la volatilidad en los mercados internacionales, Argentina se encuentra ante una escasez de divisas que llevó al banco central (BCRA) a fijar en marzo cupos al acceso al mercado de cambios para importaciones³, que implican que en 2022 se podría importar por un monto equivalente al menor: del valor de las importaciones FOB de 2021 más un 5%, o de las importaciones del año 2020 más un 70%, prorrateado por mes, con la posibilidad de adelantarse hasta un 20% del cupo anual.

En los primeros meses del año este cupo no se tradujo en un limitante real, debido a la fuerte estacionalidad que presentan las importaciones de fertilizantes para el sistema productivo de Argentina. En el Gráfico 6 se puede ver que los mayores volúmenes se esperan, en años normales, entre junio y noviembre. Tomando cantidades promedio de los años 2020 y 2021, y considerando los precios observados hasta junio de

³ <http://inai.org.ar/bcra3322>



GRÁFICO 6: IMPORTACIONES MENSUALES DE FERTILIZANTES Y PROYECCIÓN* 2022



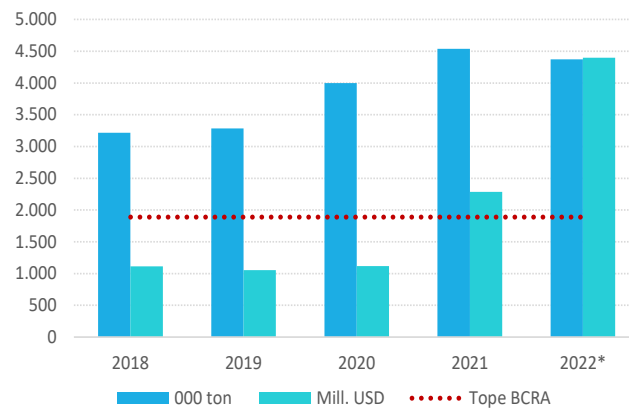
Fuente: Bolsa de Cereales a partir de datos de Indec. El área sombreada representa los máx. y mín. entre 2018 a 2021. *Proyectadas s/ promedio cantidad 2020 y 2021, y precios 2022, asumiendo que no existen barreras al acceso a divisas.

2022, se proyectan importaciones para el resto de los meses del año por encima de los máximos históricos.

El Gráfico 7 muestra los volúmenes y valores importados históricamente, así como los proyectados para el total de 2022 (proyectados jul-dic). Esta proyección, que podría caracterizarse como de máxima, asume se importarían cantidades iguales al promedio 2020-2021, a los precios promedios para los meses enero-junio de este año. Puede apreciarse que, más allá de que existe un crecimiento del volumen de fertilizantes importado, los precios de 2021 y 2022 implicaron un salto considerable de los montos en dólares.

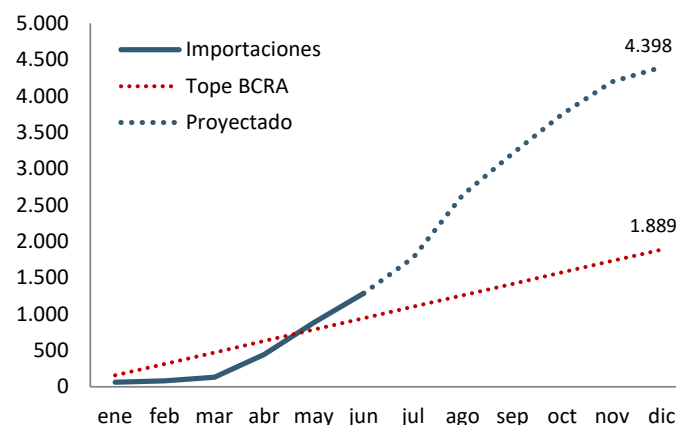
También se muestra el cupo impuesto por el BCRA que, anualizado, se estima en 1.889 millones de dólares, cifra que no sólo es significativamente más baja que el valor de las importaciones proyectada para 2022 (4.398 mill. USD) sino que, incluso, significaría la necesidad de reducir las importaciones

GRÁFICO 7: IMPORTACIONES DE FERTILIZANTES HISTÓRICAS Y PROYECTADAS*



Fuente: Bolsa de Cereales a partir de datos de Indec.

GRÁFICO 8: IMPORTACIONES DE FERTILIZANTES ACUMULADAS MENSUALES EN 2022



Fuente: Bolsa de Cereales a partir de datos de Indec.

a niveles aún más bajos que los observados en 2021 (2.285 mill. USD).⁴

La evolución de las importaciones acumuladas durante los meses de 2022 puede verse en el Gráfico 8. Es interesante notar que, de ser operativo el tope, se alcanzaría en el mes de agosto, quedando un 57%

⁴ Como nota metodológica, se menciona que el cupo calculado aquí se estimó a nivel de posición arancelaria, cuando en la práctica la medida se aplica

a nivel de empresa. El ejercicio es igualmente ilustrativo de la problemática que se enfrenta.



de las necesidades de importación sin cumplir hacia fin de año.

Análisis de Escenarios alternativos

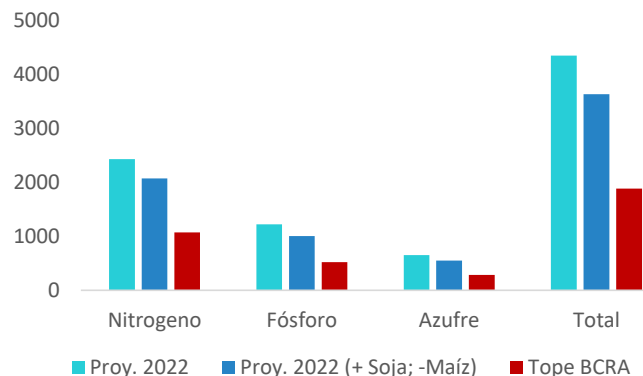
En función de las cifras mencionadas, es evidente que las restricciones a las importaciones de insumos clave para el sector agroindustrial podrían convertirse en una gran limitante para la producción, pudiendo, incluso, ocasionar mayores restricciones futuras de divisas en caso de que la producción se vea reducida por una menor fertilización. Sin embargo, resulta interesante analizar qué ocurriría en escenarios alternativos extremos, contruidos para evaluar la sensibilidad de los resultados aquí mostrados.

El primer escenario se plantea siguiendo el hecho de que los requerimientos de fertilización (por hectárea) son menores para el caso de la soja que para el maíz. De hecho, de acuerdo con las cifras del Relevamiento de Tecnología Agrícola Aplicada (ReTAA) de la campaña 2020/21, el maíz utilizó 71 kg de nitrógeno por ha sembrada, y 14 de fósforo, mientras que las cifras para soja fueron de cero y 6, respectivamente.

En el Gráfico 9 se pueden ver los valores de importaciones de fertilizantes ante el caso hipotético en el cual en la campaña 2022/2023 se siembran 3 millones menos de hectáreas de maíz, que pasarían a destinarse al cultivo de soja. Aún en este escenario extremo se requerirían importaciones de fertilizantes por 3.742 millones de dólares, 656 millones menos que en el escenario base, superando el tope del BCRA en un 98%. Vale destacar que este cambio en el mix de producción implicaría un menor ingreso de divisas por exportación de granos, de 1.350 millones de dólares, lo que implicaría un perjuicio neto para la balanza de pagos. Además de los efectos sobre la sustentabilidad de los sistemas productivos.

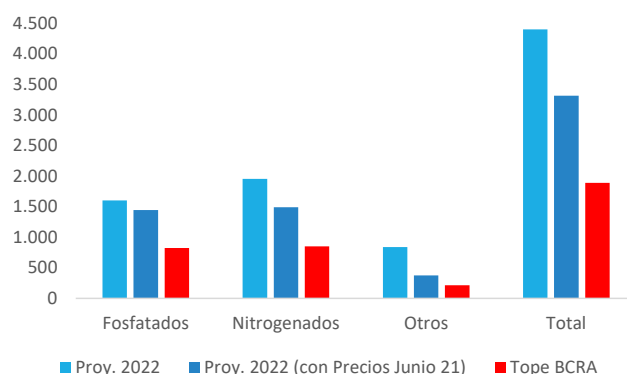
El segundo escenario alternativo considera el hecho de que recientemente los precios de fertilizantes

GRÁFICO 9: IMPORTACIONES DE FERTILIZANTES SEGÚN ESCENARIOS DE ÁREA (MILL. USD)



Fuente: Bolsa de Cereales.

GRÁFICO 10: IMPORTACIONES DE FERTILIZANTES SEGÚN ESCENARIOS DE PRECIOS (MILL. USD)



Fuente: Bolsa de Cereales a partir de datos de Indec.

experimentaron un retroceso, tendencia que podría continuar. De ese modo, tomar el promedio de lo transcurrido de 2022 se podría estar sobreestimando los valores de las importaciones de la segunda mitad del año. Así, el Gráfico 10 muestra el valor de importaciones proyectadas para 2022 manteniendo para el resto de los meses (de julio a diciembre) valuada a los precios de junio de 2021. Nuevamente, si bien esto implica una baja en valor respecto al primer escenario, se superan ampliamente los montos impuestos por el BCRA.

De hecho, para que las importaciones alcancen el límite habilitado por el BCRA sin compensar vía cantidades, los precios de los fertilizantes a importar



deberían caer, en promedio, un 58% adicional con respecto a los precios observados en junio 2021.

Un tercer escenario posible, aquí no analizado, implicaría un ajuste en las cantidades aplicadas de fertilizantes por hectárea, dadas la más desfavorable relación insumo-producto. En la práctica, se esperaría una combinación de estos efectos, con caída de precios y cantidades, que podrían llevar los requerimientos de importación a valores algo menores a los aquí presentados, aunque todavía bien por encima de los límites permitidos.

Nuevas medidas

Para paliar la situación respecto a la necesidad de autorizar y asegurar la disponibilidad de divisas para las actividades productivas, el BCRA tomó medidas que buscan otorgar más flexibilidad a las importaciones.

En particular, “se redujo de 365 a 60 días el plazo para acceder al mercado de cambios para abonar insumos que serían utilizados para la producción local de bienes a exportar, cuando simultáneamente se liquidan anticipos o prefinanciaciones de exportaciones” (BCRA 7/7/22).

Los cambios habilitan el uso de prefinanciaciones de exportaciones, de manera que empresas que sean exportadoras de granos pueden recurrir al mecanismo para la importación de insumos, o bien para empresas que logren obtener financiamiento a 60 días.

Habitualmente, el mercado de importaciones de fertilizantes se basa en operaciones de contado, sin financiación, por lo que existe preocupación sobre el volumen de negocios que podrían aprovechar esta excepción.

Comentarios finales

Además de dejar planteado estos problemas, el trabajo en los próximos meses deberá incluir un cuidadoso seguimiento de estos mercados debido al contexto de elevada volatilidad, de manera de garantizarse una rápida reacción por parte de los actores de la cadena y los decisores de política.

A partir de las cifras analizadas, es evidente que no otorgar prioridad a las dificultades que existen hoy en los mercados de fertilizantes podría traducirse en una menor disponibilidad de divisas por el potencial impacto en producción.

Si bien las condiciones de producción de Argentina le atribuyen cierto margen de maniobra en contextos de precios de los insumos internacionales volátiles, no se pueden obviar las consecuencias que dicho manejo podría tener a mediano plazo respecto de los efectos sobre la sostenibilidad, tanto productiva como ambiental.

Una menor aplicación de fertilizantes no solo puede llevar a la reducción de los rendimientos sino también a obtener balances de nutrientes negativos en el suelo (se extrae más de lo que se incorpora). Los desbalances nutricionales llevan a la degradación de la fertilidad nativa del suelo, ejemplificada en las marcadas disminuciones de materia orgánica y las caídas en la productividad (García, 2006).

A su vez, hay cultivos, como trigo, cebada y maíz, que necesariamente requieren la incorporación de nutrientes vía fertilización para su crecimiento y desarrollo; por lo que los precios altos de los insumos y interrupciones en las cadenas de suministros pueden provocar una distorsión en los esquemas de rotación de cultivos.

Finalmente, Argentina tiene un enorme potencial para crecer en rendimientos por hectárea de manera sustentable, a través del cierre de las brechas



tecnológicas, en donde la fertilización es un componente esencial (Bolsa de Cereales, 2019 y 2020).

Referencias

Baffes, J., and Wee Chian K. (2022) “Fertilizer Prices Expected to Remain Higher for Longer.” World Bank Blogs, May, <https://blogs.worldbank.org/opendata/fertilizer-prices-expected-remain-higher-longer>.

Bolsa de Cereales (2019) “Alcanzando el potencial del agro argentino”.

Bolsa de Cereales (2020) “Incentivos para promover el uso de fertilizantes: evaluación de impacto económico y fiscal”.

Chen, C., and Tinti, E. (2022). “China's Fertilizer Exports Ban Raises Worries from Global Markets.” Fastmarkets, Fastmarkets, Jan., <https://www.fastmarkets.com/chinas-fertilizer-exports-ban-raises-worries-from-global-markets>.

Fernández, L. (2022). “Fertilizers Export Value Worldwide by Country.” *Statista*, Statista, Nov. 2021, <https://www.statista.com/statistics/1278057/export-value-fertilizers-worldwide-by-country/>

Fertilizar (2022). <https://fertilizar.org.ar/>

Rabobank (2022). “The Russia-Ukraine War’s Impact on Global Fertilizer Markets.” Rabobank.com, RaboResearch, Apr. <https://research.rabobank.com/far/en/sectors/farm-inputs/the-russia-ukraine-war-impact-on-global-fertilizer-markets.html#:~:text=Agricultural%20commodity%20prices%20were%20high,4%25%20in%20the%20second%20year>.

García, F.O. 2006. La nutrición de los cultivos y la nutrición de los suelos. INPOFOS. Informaciones Agronómicas; No. 29. Marzo.

ReTAA – Bolsa de Cereales (2022). Balance de Nutrientes.

<https://www.bolsadecereales.com/tecnologia-informes>

Sleigh, J. (2022). “War in Ukraine: Brazil Buying up Cheap Sanctioned Russian Fertiliser.” The Scottish Farmer, July <https://www.thescottishfarmer.co.uk/news/20264145.brazil-buying-cheap-sanctioned-russian-fertiliser/>.

USDA (2022). “Impacts and Repercussions of Price Increases on the Global Fertilizer Market.” USDA Foreign Agricultural Service, USDA, June, <https://www.fas.usda.gov/data/impacts-and-repercussions-price-increases-global-fertilizer-market>.