



INFORME MICROECONÓMICO

6 de agosto de 2021 / N°: 82

AGRICULTURA: impacto del incremento del precio de los fertilizantes en los resultados del maíz 2021/22

AGRICULTURA: impacto del incremento del precio de los fertilizantes en los resultados del maíz 2021/22

En el presente informe se analiza el impacto económico del aumento en el valor de los fertilizantes para el cultivo de maíz temprano en la campaña 2021/22 en tres regiones CREA, utilizando la herramienta Maicero y teniendo como información de base el manejo del cultivo de Datos Agrícolas Trazados CREA.

La herramienta Maicero (www.crea.org.ar/maicero/) es un software interactivo, disponible en forma gratuita, que fue desarrollada en el marco del convenio Profertil - FAUBA¹ - CREA, y está diseñada para facilitar la toma de decisión en el negocio del maíz, ya que permite evaluar el comportamiento productivo del cereal en variados escenarios edáficos y climáticos. El mismo, caracteriza y cuantifica la respuesta productiva y económica a la fertilización con nitrógeno del maíz en diferentes ambientes y suelos representativos de la Argentina, contemplando los efectos limitantes de deficiencias hídricas y de nutrientes (fósforo y azufre), y del deterioro del suelo (contenido de carbono).

Para el trabajo de análisis, se consideraron los datos recopilados en las campañas 2017/18 a 2020/21 del cultivo de maíz temprano con destino a grano en Datos Agrícolas Trazados (DAT CREA)² sobre los niveles de rendimiento, de carbono y nitrógeno disponible en el suelo, y de los nutrientes agregados con fertilizantes, para las Regiones CREA Sur de Santa Fe (SSF), Oeste Arenoso (OAR) y Mar y Sierras (MYS).

Valores de referencia de rinde, nivel de carbono y nitrógeno por región CREA

Región CREA	Rinde (kg/ha)	Carbono (%)	N en suelo (kg/ha)	N agregado (kg/ha)	N total (kg/ha)
SSF	11.305	1,64	64	118	182
OAR	9.659	1,07	65	83	148
MYS	8.827	3,41	67	78	145

Fuente: DAT CREA.

A su vez, se utilizó Maicero para modelizar la respuesta productiva y económica del maíz al agregado de nitrógeno, tomando como referencia los parámetros obtenidos de DAT CREA. En todos los escenarios se optó por el híbrido de maíz de ciclo largo de alto potencial, con una condición hídrica moderadamente húmeda, y sin limitantes de fósforo o azufre en el suelo. Para ejemplificar a la región SSF se eligió al núcleo Marcos Juárez, con la serie de suelos Hansen, correspondiente a pampa ondulada dominada por Argiudoles típicos, la fecha de siembra fue el 15-sep (temprana), con un condición del suelo buena (1,72% de carbono). En el caso de la región OAR, el núcleo escogido fue América, con la serie de suelos América, correspondiente a lomas bajas – Hapludol éntico, la fecha de siembra fue el 15-sep (temprana),

¹ FAUBA: Facultad de Agronomía de la Universidad de Buenos Aires.

² Información exclusiva para el Movimiento CREA, disponible en Mi Espacio CREA (<https://miespacio.crea.org.ar/>).

y la condición de materia orgánica (MO) del suelo media (1,2% de carbono). Por último, para la región MYS, el núcleo seleccionado fue Balcarce, y la serie de suelos Aldecoa, correspondiente a llanuras intermontanas y pedemonte serrano, la fecha de siembra fue el 1-nov (temprana), y la condición de MO del suelo buena (3,60% de carbono).

RENDIMIENTO DEL MAÍZ EN FUNCIÓN DEL NITRÓGENO DISPONIBLE.

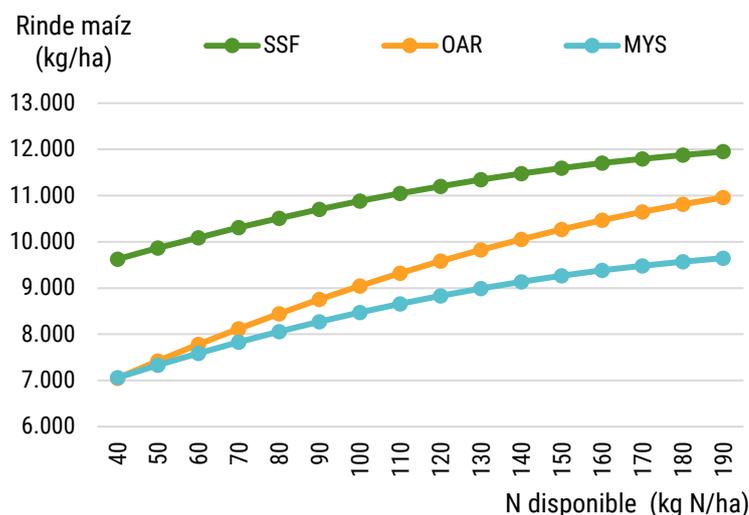
Tomando la curva de probabilidad media (P50) de los modelos, en primer lugar, se observa que al aumentar la disponibilidad total de nitrógeno en el suelo los rendimientos aumentarían. En el caso de los

maíces sembrados en SSF (Marcos Juárez) se obtendrían rindes que van desde 9.625 kg/ha a 11.952 kg/ha, y serían superiores a los rindes de OAR (América) y MYS (Balcarce), en todas las condiciones de nitrógeno (N) disponible en el suelo. Ya que, en estas localidades, los volúmenes de maíz a obtener por hectárea se ubicarían en el rango de 7.060 kg/ha a 10.960 kg/ha en la región más al oeste del país y hasta 9.647 kg/ha en la región más al sur.

INCREMENTO EN EL RINDE DE MAÍZ POR UNIDAD DE NITRÓGENO AÑADIDA.

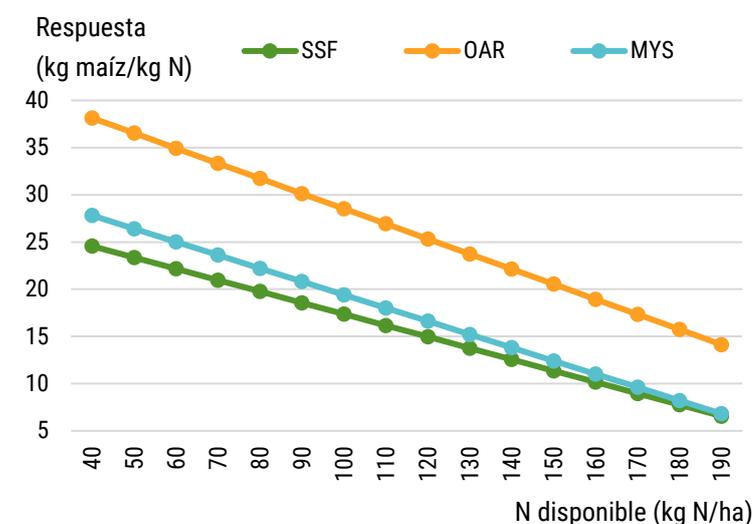
Respecto a la respuesta física promedio del maíz temprano al agregado de nitrógeno, se puede ver que en todas las regiones se cumpliría con la ley de rendimientos decrecientes. No obstante, se registraría una respuesta superior al agregado de N en OAR (América), posiblemente asociado al contenido de arena en el suelo. La diferencia de kg de maíz obtenidos por kg de N agregado se ubicaría en el rango de 7,32 a 13,57 kg maíz/kg N por encima del que se obtendría en SSF (Marcos Juárez) y MYS (Balcarce), para todas las disponibilidades del nutriente.

Evolución del rendimiento promedio (P50) de maíz temprano en función del nitrógeno disponible por región CREA



Fuente: Movimiento CREA en base a Maicero y DAT CREA.

Respuesta promedio (P50) del maíz temprano al agregado de nitrógeno disponible por región CREA



Fuente: Movimiento CREA en base a Maicero y DAT CREA.

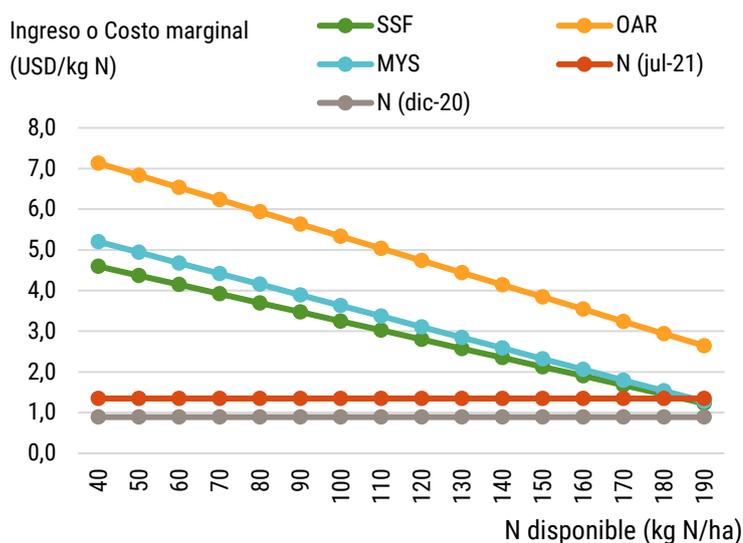
INGRESOS Y COSTOS MARGINALES POR UNIDAD DE NITRÓGENO AÑADIDA.

El ingreso marginal es el aumento en el ingreso total cuando se agrega una unidad del nutriente. En este caso, el ingreso marginal (USD/kg N) surge de multiplicar la respuesta física del maíz al agregado de nitrógeno (kg maíz/kg N), por el precio del cereal (USD/kg maíz). En tanto el costo marginal (USD/kg N) es el gasto de añadir una unidad más del nutriente. En el presente análisis corresponde al precio del nitrógeno (que se calcula dividiendo el valor del fertilizante -USD/kg- por la participación del nutriente en la formulación).

Considerando los precios promedio a jul-21, el valor futuro del cereal de cosecha temprana (abr-22) es de 187 USD/t³, y el valor del nitrógeno es de 1.348 USD/t de N, tomando como fuente la urea granulada (46% N), cuyo valor es de 620 USD/t⁴.

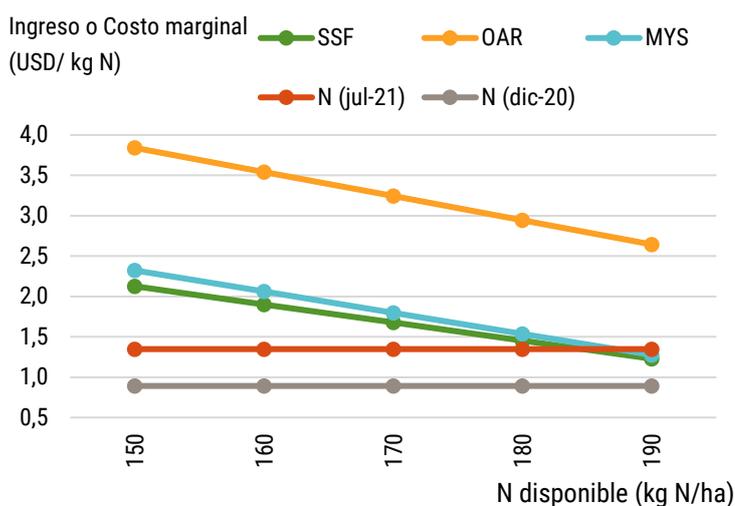
Los modelos indican que en OAR (América) se obtendría un mayor ingreso marginal, proveniente de los kg de maíz generados por cada unidad de nitrógeno agregada, que en las demás regiones. Esto se relacionaría con la mejor respuesta del rinde del cereal al N en dicha región, que se mencionó anteriormente. Para los casos de SSF (Marcos Juárez) y MYS (Balcarce), los ingresos marginales serían relativamente similares a partir de los 140 kg N/ha (menor a 10% de diferencia entre ellos).

Ingreso marginal del maíz temprano y costo marginal del nitrógeno promedio (P50) al agregado de nutriente disponible por región CREA



Fuente: Movimiento CREA en base a Maicero y DAT CREA.

Zoom del ingreso marginal del maíz temprano y costo marginal del nitrógeno promedio (P50) al agregado de nutriente disponible por región CREA



Fuente: Movimiento CREA en base a Maicero y DAT CREA.

³ Cotización promedio del maíz 1 de jul-21 en MATba para la posición abr-22.

⁴ Precio promedio de jul-21 para urea granulada de Márgenes Agropecuarios.

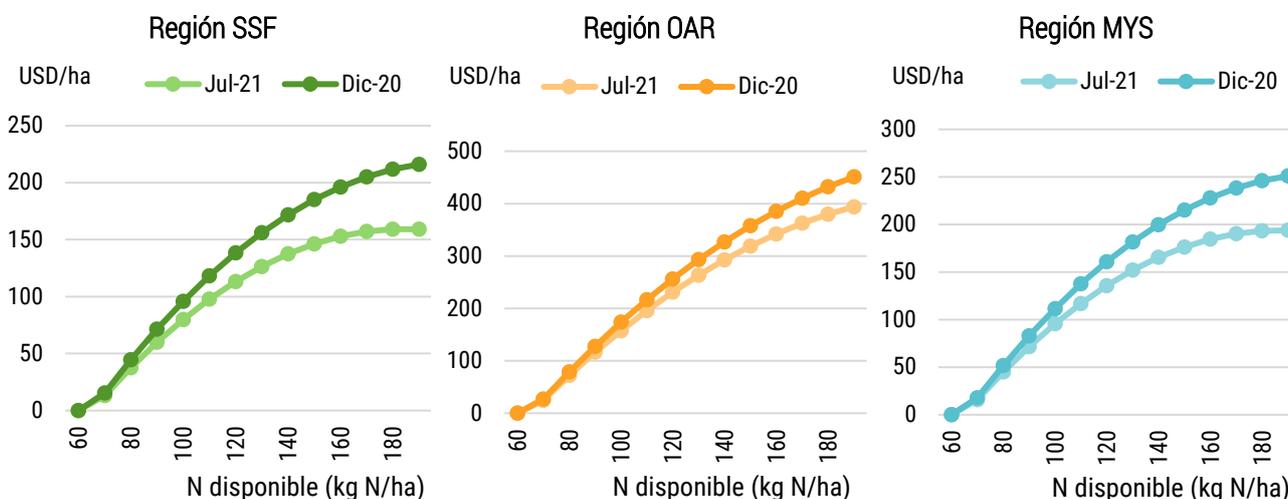
Respecto al costo marginal del nitrógeno, se puede ver que aún con el fuerte incremento en el precio del fertilizante (+51,2% jul-21 vs dic-20)⁵, recién por encima de los 180 kg N/ha disponibles no sería rentable añadir una unidad más del nutriente para las regiones con menor respuesta. En los gráficos está determinado por los puntos en los que las rectas del ingreso marginal de cada región se cruzan con las diferentes líneas de costo marginal del nitrógeno.

MÁRGENES DE CONTRIBUCIÓN DEL MAÍZ POR UNIDAD DE NITRÓGENO AÑADIDA vs LA SITUACIÓN DE REFERENCIA (N DISPONIBLE EN EL SUELO) EN DISTINTOS ESCENARIOS DE PRECIO DEL INSUMO.

El margen de contribución por hectárea (USD/ha) es el resultado del ingreso total por hectárea (rinde del maíz -kg/ha- por el precio -USD/kg de maíz-) menos el costo de la disponibilidad del nitrógeno (disponibilidad del nutriente -kg N/ha- por el precio -USD/kg N).

Se tomó como situación de referencia a la disponibilidad promedio del nitrógeno en el suelo de DAT CREA para las tres regiones analizadas, la misma es de 65 kg N/ha. Y así se calculó la diferencia entre el margen de contribución por hectárea en la situación inicial y los márgenes de contribución por hectárea que se obtendrían por cada unidad de N agregada, en dos escenarios de precio del fertilizante (jul-21 y dic-20).

Márgenes de contribución del maíz temprano al agregado de N por fertilizante (USD/ha) vs la situación de referencia (65 kg N/ha disponible en el suelo) en dos escenarios de precio del insumo: jul-21 y dic-20 en las regiones CREA



Fuente: Movimiento CREA en base a Maicero.

Asimismo, se realizó el cálculo del diferencial de márgenes de contribución por hectárea, comparando la situación de agregado de nitrógeno vía fertilizantes⁶ hasta los valores promedio del nutriente disponible de cada región CREA (según DAT CREA), con la situación de referencia (65 kg N/ha disponibles en el suelo), en los dos escenarios de precio del insumo (jul-21 y dic-20).

⁵ Precio promedio de dic-20 para urea granulada de Márgenes Agropecuarios es de 410 USD/t.

⁶ En los análisis no se considera el costo de la labor de aplicación.

Niveles de N y márgenes de contribución del maíz vs la situación de referencia (65 kg N/ha en el suelo) hasta niveles promedios de disponibilidad del nutriente para las tres regiones, en distintos escenarios de precio del insumo (jul-21 y dic-20), y la variación entre los mismos

Región CREA	N promedio agregado por Región (kg N/ha)	N total (kg N/ha)	Margen de contribución vs la sit. referencia en jul-21 (USD/ha)	Margen de contribución vs la sit. referencia en dic-20 (USD/ha)	Variación de márgenes de contribución jul-21 vs dic-20 (USD/ha y %)
SSF	118	182	160	212	-52 (-25%)
OAR	83	148	319	358	-39 (-11%)
MYS	78	145	171	207	-36 (-17%)

Fuente: Movimiento CREA en base a Maicero y DAT CREA.

Los análisis indican que los márgenes de contribución del maíz temprano al agregado de nitrógeno como fertilizante (urea granulada) en jul-21 serían menores a los obtenidos en dic-20, en todas las regiones, debido al incremento del precio del insumo. Asimismo, las menores variaciones en los márgenes de contribución se darían en la región de OAR (América), donde la respuesta del cultivo al agregado del nutriente sería mayor que en SSF (Marcos Juárez) o MYS (Balcarce). Por otro lado, y a pesar del aumento del valor del fertilizante, los márgenes de contribución en todas las regiones versus la situación de referencia (65 kg N/ha disponible en el suelo) son positivos, indicando así que la fertilización nitrogenada en los niveles que se viene practicando en cada región continúa siendo rentables.

COSTO DE LOS FERTILIZANTES EN DISTINTOS ESCENARIOS DE PRECIO DEL INSUMO. No obstante, a campo se da normalmente la combinación de fuentes fosforadas (P) con nitrogenadas para aportarle al cultivo los nutrientes necesarios para cubrir sus requerimientos. Considerando la cantidad de fosfato diamónico (PDA)⁷ que se utiliza en promedio para cada región (según DAT CREA), tendremos que el N total agregado provendrá en un 18 a 21% del PDA y en un 79% a 82% de la urea granulada. En esta situación, el costo de la fertilización (sin labor de aplicación) aumentó en jul-21 comparado con dic-20 casi 70%.

Nivel de nitrógeno y márgenes del maíz en distintos escenarios de precio del insumo, y la variación entre los mismos

Región CREA	N agregado (kg N/ha)	P agregado (kg P/ha)	Costo fertilizantes jul-21 (USD/ha)	Costo fertilizantes dic-20 (USD/ha)	Variación costo jul-21 vs dic-20 (USD/ha y %)
SSF	118	24	230	143	+87 (+78%)
OAR	83	19	168	104	+64 (+79%)
MYS	78	18	159	98	+61 (+79%)

Fuente: Movimiento CREA en base a Maicero y DAT CREA.

⁷ Precio promedio para PDA de Márgenes Agropecuarios es de 840 USD/t para jul-21 y de 480 USD/t en dic-20

INGRESOS Y COSTOS MARGINALES POR UNIDAD DE NITRÓGENO AÑADIDA EN DISTINTOS ESCENARIOS CLIMÁTICOS Y DE PRECIOS DEL GRANO.

La herramienta Maicero también permite trabajar con variabilidad climática, ya que muestra los percentiles de los rindes 20% superior (P80) y 20% inferior (P20) de la serie histórica para cada núcleo.

Los modelos muestran un rendimiento relativamente estable en función del N disponible para la región SSF (Marcos Juárez), con valores que se ubicarían en torno a 30% por debajo del rinde promedio (P50). Una situación similar ocurriría en OAR (América), pero en este caso la diferencia con el P50 sería de -26,0% a

-38,5%. En tanto en MYS (Balcarce), existiría una mayor variabilidad en los rindes en función del nutriente disponible, donde a menor disponibilidad la diferencia entre rindes del P50 y del P20 sería mayor (-22,6%), y a medida que incrementan los kg N/ha, la diferencia entre rindes decrecería. De esta forma, a partir de los 100 kg N/ha, la divergencia de kg maíz/ha entre percentiles sería menor al 10%.

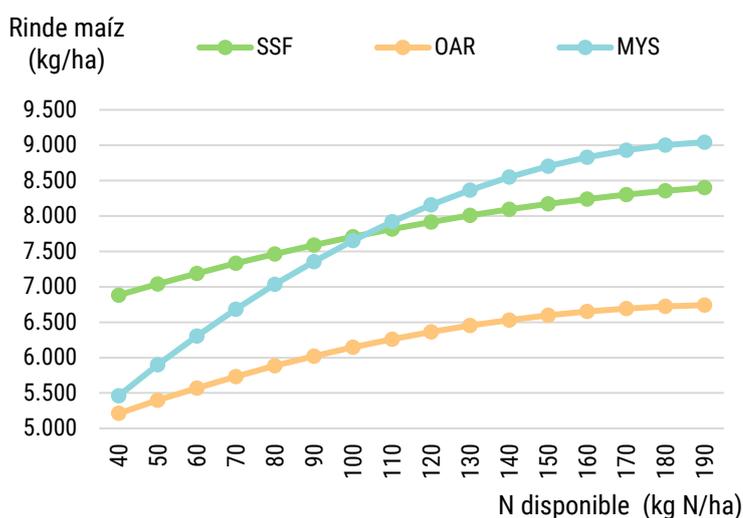
Conociendo la variabilidad climática de los rindes, se calcularon los ingresos marginales (USD/kg N) en función de la disponibilidad del nitrógeno para las tres regiones con los rindes de los percentiles 50 y 20, con dos escenarios de precios, el actual (jul-21) de 187 USD/t de maíz, y un supuesto con una reducción del 20% en la cotización (150 USD/t de maíz). Así se compararon los ingresos marginales con el costo marginal del nutriente (1,35 USD/kg N).

Tabla de resultados en la próxima página (p.8).

Los resultados indican que manteniendo la cotización actual del maíz (187 USD/t), en los escenarios de menor rinde (P20), la posibilidad de fertilizar se vería condicionada, especialmente en las regiones de SSF (Marcos Juárez) y OAR (América). Donde, con los niveles de disponibilidad del nutriente promedio (en base a DAT CREA), la viabilidad de la fertilización sería negativa.

Por otro lado, de reducirse la cotización del cereal en un 20% (150 USD/t) y con rindes promedios (P50), la fertilización se mantendría con viabilidades positivas en OAR (América) y MYS (Balcarce), no así en SSF (Marcos Juárez). Mientras que, de registrarse disminuciones en el precio del cereal y en los rindes (P20), la viabilidad de la fertilización también se tornaría negativa en la región más al oeste del país.

Evolución del rendimiento en el percentil 20 (P20) de maíz temprano en función del nitrógeno disponible por región CREA



Fuente: Movimiento CREA en base a Maicero y DAT CREA.

Ingresos marginales (USD/kg N) en función de la disponibilidad de nitrógeno en las regiones CREA, en dos escenarios de precio del grano (187 y 150 USD/t) y de rendimiento (P50 y P20)

Disp. N Kg N/ha	Cotización 187 USD/t maíz						Cotización 150 USD/t maíz					
	SSF		OAR		MYS		SSF		OAR		MYS	
	P50	P20	P50	P20	P50	P20	P50	P20	P50	P20	P50	P20
40	4,59	3,02	7,13	3,60	5,20	8,42	3,69	2,42	5,72	2,89	4,17	6,75
50	4,37	2,87	6,83	3,38	4,94	7,89	3,51	2,30	5,48	2,71	3,96	6,33
60	4,15	2,72	6,53	3,15	4,68	7,37	3,33	2,18	5,24	2,53	3,75	5,91
70	3,92	2,57	6,23	2,93	4,42	6,85	3,15	2,06	5,00	2,35	3,54	5,49
80	3,70	2,42	5,94	2,70	4,16	6,32	2,97	1,94	4,76	2,17	3,33	5,07
90	3,47	2,27	5,64	2,48	3,89	5,80	2,79	1,82	4,52	1,99	3,12	4,65
100	3,25	2,12	5,34	2,26	3,63	5,28	2,61	1,70	4,28	1,81	2,91	4,23
110	3,02	1,97	5,04	2,03	3,37	4,75	2,43	1,58	4,04	1,63	2,70	3,81
120	2,80	1,82	4,74	1,81	3,11	4,23	2,25	1,46	3,80	1,45	2,49	3,39
130	2,57	1,67	4,44	1,58	2,85	3,71	2,07	1,34	3,56	1,27	2,28	2,97
140	2,35	1,52	4,14	1,36	2,58	3,18	1,89	1,22	3,32	1,09	2,07	2,55
150	2,13	1,37	3,84	1,13	2,32	2,66	1,71	1,10	3,08	0,91	1,86	2,13
160	1,90	1,22	3,54	0,91	2,06	2,13	1,53	0,98	2,84	0,73	1,65	1,71
170	1,68	1,08	3,24	0,68	1,80	1,61	1,35	0,86	2,60	0,55	1,44	1,29
180	1,45	0,93	2,94	0,46	1,54	1,09	1,17	0,74	2,36	0,37	1,23	0,87
190	1,23	0,78	2,64	0,24	1,28	0,56	0,99	0,62	2,12	0,19	1,02	0,45

Fuente: movimiento CREA en base a Maicero y DAT CREA.

Referencias: en color verde los ingresos marginales mayores al 10% de costo marginal del nutriente (1,35 USD/kg N), en color amarillo los ingresos marginal en torno al \pm 10% del costo marginal del nutriente, y en color rojo los ingresos marginales menores al 10% del costo marginal del nutriente. Los recuadros grises marcan los niveles promedio de disponibilidad de nitrógeno por Región CREA en base a DAT CREA (182 kg N/ha disponible en SSF, 148 kg N/ha disponibles en OAR, y 145 kg N/ha disponibles en MYS).

Para finalizar, se puede destacar que los costos de los fertilizantes medios en las regiones se han incrementado fuertemente en el último semestre, pero a pesar de ello, sigue siendo económicamente conveniente mantener los niveles de nitrógeno usualmente aportados por los empresarios CREA en las tres regiones analizadas. Incluso, en el nuevo escenario de costos de fertilizantes, en OAR (América) y MYS (Balcarce), podrían incrementarse algo más el aporte del nutriente, ya que el ingreso marginal del cultivo no llega a igualar al costo marginal del insumo en los niveles de fertilización nitrogenada usados en promedio.

Habrá que seguir atentamente la evolución de la intención de inversión en tecnología en esta campaña agrícola. En ese sentido, la variable clima como así también potenciales cambios en el esquema comercial son algunos de los factores para tener en cuenta en la toma de decisión final del empresario.



Juntos producimos mejor

Financiá la compra de tus insumos con la tarjeta Santander Agronegocios o con los convenios de insumos en pesos a 180 o 360 días a tasas preferenciales.

CARTEA COMERCIAL. PRODUCTO SUJETO A EVALUACIÓN CREDITICIA. BANCO SANTANDER RÍO S.A. ES UNA SOCIEDAD ANÓNIMA SEGÚN LA LEY ARGENTINA. NINGÚN ACCIONISTA MAYORITARIO DE CAPITAL EXTRANJERO RESPONDE POR LAS OPERACIONES DEL BANCO EN EXCESO DE SU INTEGRACIÓN ACCIONARIA (LEY N° 25.750). TAMPOCO LO HACEN OTRAS ENTIDADES QUE UTILIZEN LA MARCA SANTANDER.

Informe Microeconómico
Publicación de distribución bimestral, destinada al Movimiento CREA.

Coordinación del informe:
Esteban Barelli

Técnica a cargo:
Naiara Fernández Yarza

Equipo colaborador:
Floreana Bariandarán
Matías Campos
Santiago Giraud
Lucas Riganti

Esta edición contó con la colaboración especial del Área de Agricultura de CREA:
José Micheloud

Elaborado por el Área de Economía, Unidad de Investigación y Desarrollo de CREA, sobre la base de datos e informes publicados por Secretaría de Agroindustria, MATba, CME, Bolsa de Cereales de Bs. As., USDA, ONCCA, SENASA, IPCVA, INTA y otras fuentes oficiales y no oficiales. economia@crea.org.ar

Sarmiento 1236 5to. piso (C1041AAZ) Buenos Aires - Argentina. Tel. (54-11) 4382-2076/79

Acerca de CREA:

CREA es una organización civil sin fines de lucro integrada y dirigida por, aproximadamente, 1.800 empresarios agropecuarios nucleados en 218 grupos con presencia en todo el territorio nacional. Cada grupo CREA es coordinado por un presidente y un asesor técnico y es, a su vez, integrado por diez o doce empresarios que se reúnen periódicamente con el objetivo de mejorar los resultados de sus empresas a través del intercambio de conocimiento, ideas y experiencias. La organización se destaca por impulsar el desarrollo de acciones y actividades vinculadas a temáticas de interés para el sector Agro, así como también se propone promover la transferencia de conocimiento para consolidar ese desarrollo. En esa línea, las empresas CREA integradas a la comunidad, son referentes de innovación y trabajan para su desarrollo sostenible, así como también, para el de las localidades de las que forman parte y del país en su conjunto.

Para mayor información <http://www.crea.org.ar/>