

LA AGROINDUSTRIA CORDOBESA 2020/21

Un diagnóstico para mejorar las decisiones

DIA

DPTO. INFORMACIÓN
AGRONÓMICA BCCBA

DE

DPTO. DE ECONOMÍA
BCCBA

Bolsa de Cereales de Córdoba

La agroindustria Cordobesa 2020-2021 : un diagnóstico para mejorar las decisiones ; contribuciones de Silvina E. Fiant ... [et al.] ; editado por Paula Lorca.- 2a edición especial- Córdoba : Bolsa de Cereales de Córdoba, 2022.

Libro digital, PDF

Archivo Digital: descarga y online

ISBN 978-987-46403-5-2

1. Agricultura. 2. Agroindustria. 3. Costos de Producción. I. Fiant, Silvina E., colab. II. Lorca, Paula, ed.

CDD 630

ISBN 978-987-46403-5-2



PRÓLOGO

La campaña agrícola 2020/2021 transcurrió íntegramente en medio de una pandemia global que influyó sobre una multiplicidad de factores, desde la movilidad de los recursos humanos hasta el condicionamiento del crecimiento de la economía mundial. Pero este gran problema, que aún atraviesa a la humanidad, no frenó los esfuerzos productivos y permitió alcanzar el segundo mayor volumen de producción de la historia de Córdoba.

La irrupción del COVID-19 provocó una caída en la actividad económica global en el año 2021 que no se veía desde la Gran Depresión, impactando de manera negativa sobre los precios de los principales commodities y condicionando la rentabilidad de los distintos sectores económicos. Sin embargo, en 2021 comenzaron a verse señales de recuperación y a relajarse las fuertes restricciones que se habían impuesto para frenar la pandemia. De esta manera, los precios de los granos experimentaron un fuerte crecimiento en los meses de cosecha local, permitiendo aumentar los ingresos para el Gobierno Nacional en concepto de derechos de exportación y los ingresos de los productores.

La gran disrupción que significó (y continúa significando) el COVID-19, genera nuevos desafíos para la humanidad. Y para la cadena agroindustrial, en particular, una gran responsabilidad debido a su importancia, no sólo para la economía de Córdoba sino también del país. En un mundo donde los cambios se aceleran y la adaptación es un requisito para seguir compitiendo en los diferentes mercados, la información es uno de los mejores aliados para tomar decisiones de manera rápida y eficiente.

En este contexto, el Departamento de Información Agronómica y el Departamento de Economía continuaron con su tarea de caracterizar el ciclo agrícola. En este sentido, la Bolsa de Cereales de Córdoba tiene el agrado de presentar la cuarta edición de su libro la agroindustria cordobesa.

Esta edición cuenta con 14 años de información que incluye una descripción y análisis detallado de la campaña 2020/2021, abarcando desde aspectos productivos hasta meteorológicos y económicos.

Renovando el compromiso de todos los años, desde la Bolsa de Cereales de Córdoba seguiremos trabajando para que la cadena agroindustrial consolide su rol como agente de desarrollo social, económico y ambiental.



Cdor. Juan Carlos Martínez
Presidente Bolsa de Cereales de Córdoba



INTRODUCCIÓN

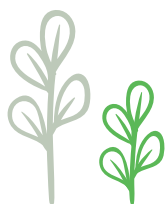
La información que aquí se presenta forma parte del trabajo cotidiano de los Departamentos de Información de la Bolsa de Cereales de Córdoba. Transformar datos en información confiable y oportuna para facilitar la toma de decisiones de los distintos actores de la cadena agroindustrial continúa siendo nuestro motor de trabajo.

Este trabajo es posible gracias a un equipo interdisciplinario compuesto por ingenieros agrónomos, economistas, geógrafos, geólogos y meteorólogos. Profesionales calificados de distintas áreas que trabajan de manera mancomunada para realizar estimaciones agrícolas, analizar la situación de los cultivos en tiempo real, relevar variables de interés para la cadena, generar indicadores económicos y confeccionar análisis de mercados.

Para que todo esto sea posible, el equipo cuenta con una extensa red de colaboradores externos con presencia territorial que brinda datos de manera continua sobre variables productivas y económicas. Además, la Bolsa de Cereales de Córdoba posee una red de más de cien estaciones meteorológicas automáticas que monitorean continuamente las condiciones ambientales que explican los rendimientos agrícolas obtenidos, proveyendo alta confiabilidad a nuestras estimaciones.

“La agroindustria cordobesa 2020/2021” tiene el objetivo de presentar en un único ejemplar los principales datos y características de la última campaña agrícola en comparación con períodos previos. De esta manera, su utilidad radica en ser un material de consulta para aquellos interesados en uno de los principales motores de la economía de la provincia de Córdoba: la agroindustria.

En particular, durante la campaña agrícola 2020/2021, Córdoba alcanzó un volumen de producción de 40,98 millones de toneladas de granos, 1,3 millones de toneladas por encima de la campaña anterior, y se posicionó como la segunda mayor cosecha en la historia. Para que esto sucediera, se conjugaron distintos factores climáticos, productivos y económicos que se analizan y explican a lo largo de este libro.



AGRADECIMIENTOS

A los socios, autoridades y staff de la Bolsa de Cereales de Córdoba por su compromiso y trabajo para posicionar a la entidad como fuente de información de referencia para la agroindustria.

A los valiosos y numerosos colaboradores externos que brindan de manera desinteresada datos que reflejan el comportamiento local de la producción agrícola, permitiendo dotar de objetividad y territorialidad la información producida.

A todos los actores públicos, privados y medios de comunicación con los que trabajamos en forma articulada y que potencian nuestro trabajo.

A los lectores y seguidores de los informes que, con sus aportes y sugerencias, contribuyen a mejorar y afianzar el camino recorrido.



ÍNDICE

Cap. 1: Contexto Económico	p. 8
Cap. 2: Contexto Climático	p. 18
Cap. 3: Trigo.....	p. 29
Cap. 4: Garbanzo.....	p. 51
Cap. 5: Soja.....	p. 65
Cap. 6: Maíz.....	p. 84
Cap. 7: Maní.....	p. 105
Cap. 8: Sorgo	p. 115
Cap. 9: Arrendamientos Agrícolas.....	p. 128
Cap. 10: Malezas	p. 132
Bibliografía	p. 146
Anexo 1: Estadísticas por departamentos	p. 148
Anexo 2: Meteorología	p. 177
Anexo 3: Metodología empleada	p. 194

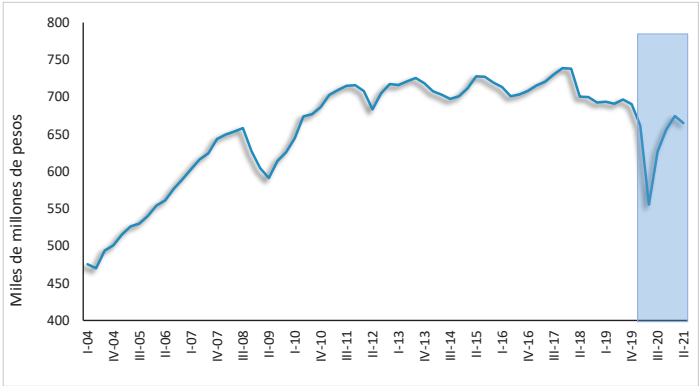


1

CONTEXTO ECONÓMICO

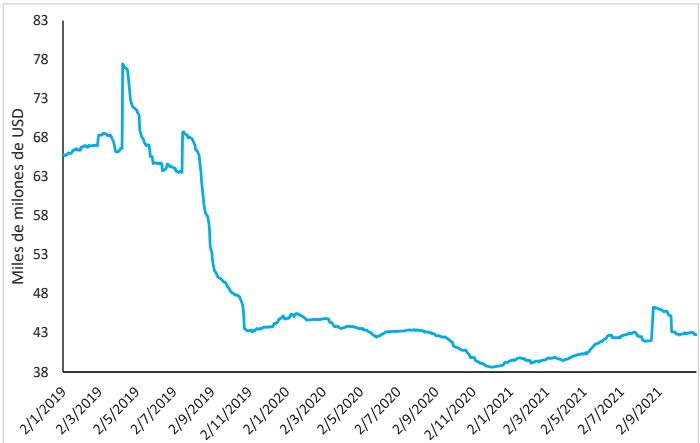
La campaña agrícola 2020/21 estuvo marcada por el comienzo de la recuperación de la crisis causada por el COVID-19 a nivel internacional y por una fuerte suba de precios en los commodities agrícolas. En este contexto, la actividad económica local había sufrido una fuerte caída del 16% durante el segundo trimestre de 2020 que logró recuperarse en los próximos dos trimestres. Sin embargo, el Producto Bruto Interno no alcanzó los valores pre-pandemia.

Figura N° 1.1: Evolución trimestral desestacionalizada del Producto Bruto Interno en términos reales, a precios de 2004.
Fuente: BCCBA en base a INDEC.



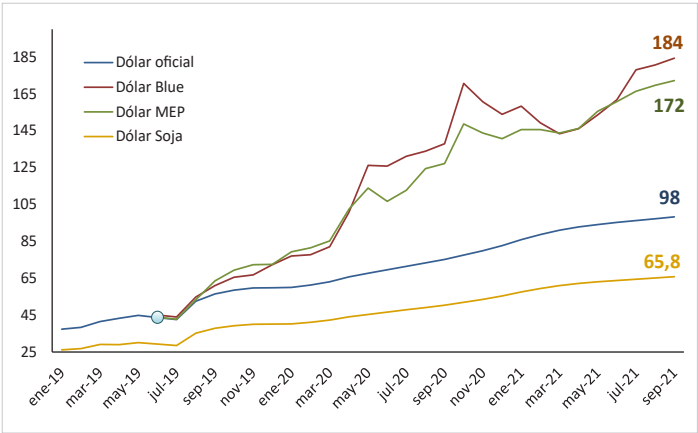
A fines de 2019, Argentina observó una fuerte baja en las reservas del Banco Central de la República Argentina que se mantuvo a lo largo del año 2020 y alcanzó un mínimo de USD 38.619 millones el 1 de diciembre del mismo año. A partir de allí, comienza una leve recuperación en el nivel de reservas, hasta alcanzar un promedio de USD 42.939 millones, nivel pre-pandemia.

Figura N° 1.2: Evolución de las reservas del BCRA.
Fuente: BCCBA en base a BCRA.



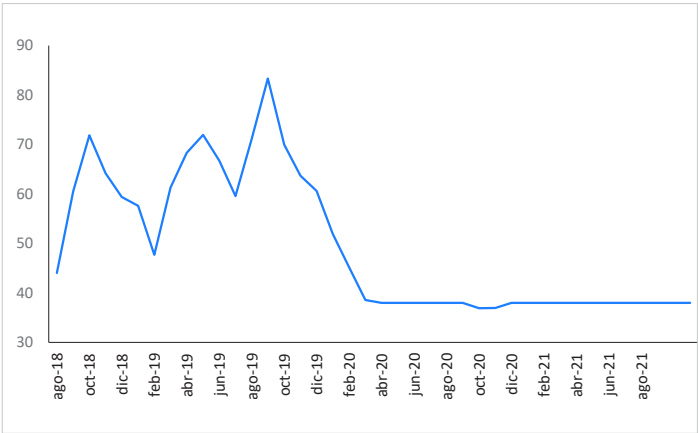
En septiembre de 2019 se impuso un cepo cambiario, que luego se intensificaría hasta limitar la compra de dólares a USD 200 por mes por persona, con la intención de combatir la disminución abrupta en las reservas del BCRA. La brecha entre el tipo de cambio oficial y no oficial siguió expandiéndose a lo largo de 2020 y 2021 como consecuencia de la baja tasa de crecimiento del primero y el aumento de la tasa de inflación.

Figura N° 1.3: Evolución del tipo de cambio
Fuente: BCCBA en base a BCRA.



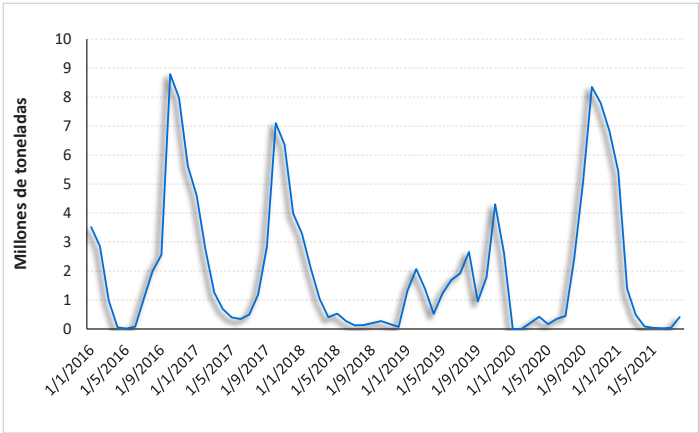
Por otro lado, la tasa de interés de referencia, que se ubicó en un promedio de 65% en 2019, descendió a un 38% en marzo de 2020, cuando se desató la crisis sanitaria del COVID-19, y quedó fija desde entonces, con excepción de octubre y noviembre de 2020 donde hubo un intento de bajarla a 36% que fue revertido rápidamente. El objetivo de esta disminución de la tasa de interés de referencia fue abaratar el costo del dinero para expandir la demanda agregada y reactivar la economía, además de mantenerse en sintonía con la baja de intereses generalizada a lo largo del globo.

Figura N° 1.4: Evolución de la tasa de interés de referencia
Fuente: BCCBA en base al Banco Central de la República Argentina.



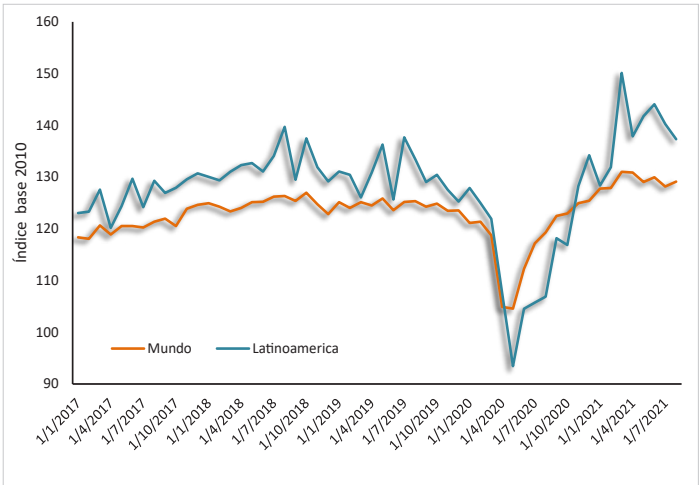
En lo que respecta al ámbito internacional, en 2019 China comienza a importar nuevamente soja desde Estados Unidos, aunque más tímidamente. A partir de 2020, en cambio, la importación se intensifica y alcanza los valores previos al enfrentamiento comercial. Esta compra repentina, que acumuló un valor de 36 millones de toneladas en seis meses, tiene una fuerte repercusión en el precio de la oleaginosa. Las exportaciones de soja desde el país norteamericano hacia China en el año 2020 alcanzaron 32 millones de toneladas, 9,5 millones por encima de las ventas del año previo. En el primer semestre de 2021, las exportaciones al país asiático alcanzaron 7,5 millones de toneladas, mostrando un freno al ritmo de compra de China.

Figura N° 1.5: Evolución de las exportaciones de soja de Estados Unidos hacia China.
Fuente: BCCBA en base a Comtrade



A fines de 2020 y a lo largo de 2021, la economía mundial comenzó a recuperarse, y ello revitalizó el comercio mundial que, además de recuperar los niveles pre-pandemia logró superarlos, especialmente en Latinoamérica. En los primeros 8 meses de 2021, el comercio mundial se estima 3,5% mayor al del año 2019 antes del COVID-19, mientras que en Latinoamérica este crecimiento se estima del 5,7%.

Figura N° 1.6: Evolución mensual del comercio internacional. Índice con base en 2010
Fuente: BCCBA en base a CPB Netherlands Bureau for Economic Policy Analysis.



En lo que respecta a Argentina, la recuperación de la actividad económica comenzó a una gran velocidad luego del primer golpe de la crisis en marzo y abril de 2020. Si bien la actividad se recuperó de un mes a otro, los valores fueron menores a los del mismo período del año anterior. En marzo de 2021 comenzaron a observarse las primeras variaciones interanuales positivas, marcando un crecimiento respecto al 2020. Aun así, una variación interanual positiva no es necesariamente un buen presagio si el año previo estuvo marcado por valores bajos, de hecho, una comparación de la actividad respecto al mismo mes pero de 2019 muestra que aún no se llegó a valores pre-pandemia.

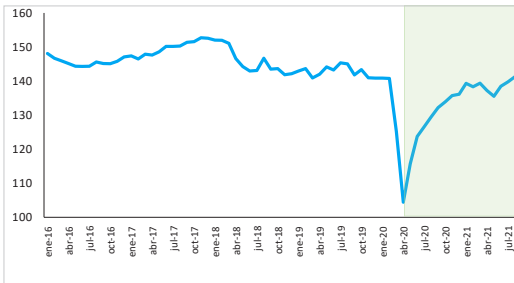


Figura N° 1.7: Evolución de la actividad económica en Argentina.
Fuente: BCCBA en base a INDEC.

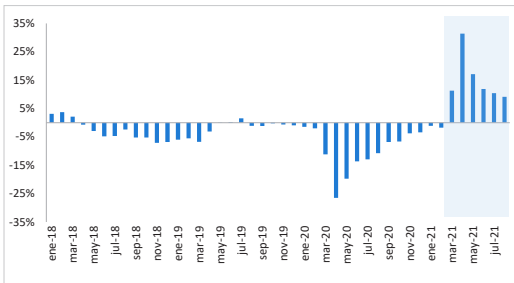


Figura N° 1.8: Variación interanual de la actividad económica en Argentina. Fuente: BCCBA en base a INDEC.

El rubro cuya recuperación fue la más pronunciada durante el primer semestre de 2021 es el de la construcción, con un crecimiento del 47% respecto al primer semestre del año anterior. Otros rubros con crecimiento mayor al 20% fueron la industria manufacturera (+22%) y otras actividades de servicios (+21%). Por otro lado, la actividad hotelera y de restaurantes no sólo no consiguió recuperarse, sino que su labor se redujo en un 6% respecto al primer semestre del año anterior. Finalmente, el agro presentó una caída en su actividad del 2%, principalmente por la menor producción de soja y trigo de la campaña 2020/21 (-6% y -11% respectivamente).

Figura N° 1.9: Variación intersemestral de la actividad económica en Argentina por rubro – primer semestre de 2021 -
Fuente: BCCBA en base a INDEC.

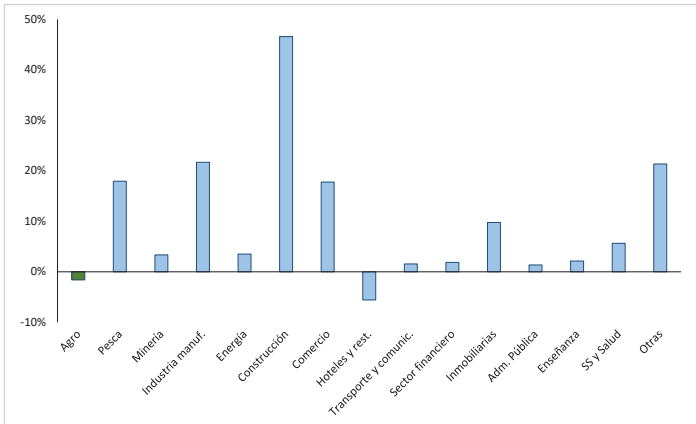
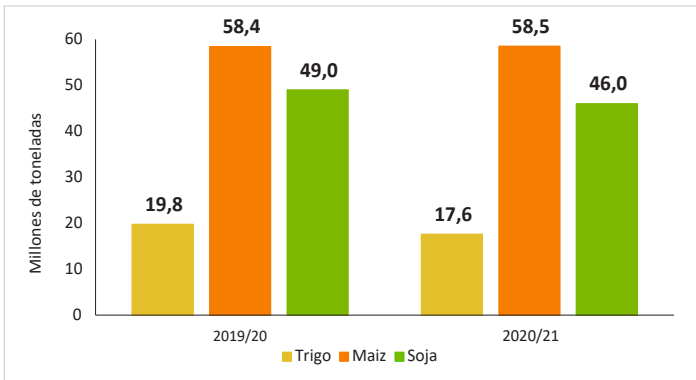


Figura N° 1.10: Producción nacional de los principales cultivos agrícolas
Fuente: BCCBA en base a INDEC.



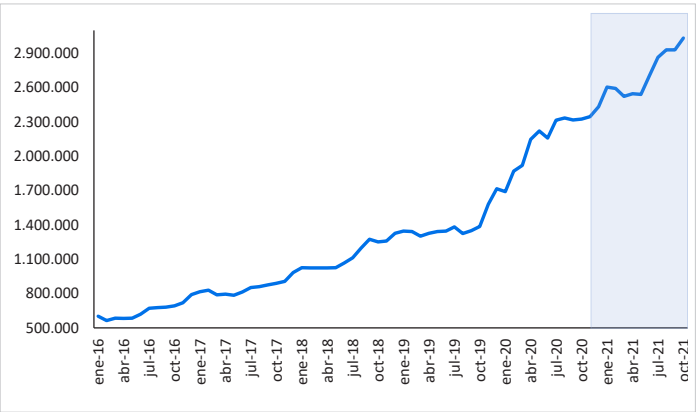
Por otro lado, la tasa de desocupación que había alcanzado un máximo de 13% en el segundo trimestre de 2020, comenzó una etapa descendente hasta llegar a una tasa del 10% durante el segundo trimestre de 2021, aún por encima del nivel pre-pandemia. Debe considerarse que en los datos de INDEC no se contempla el desempleo que se dio en la parte informal de la economía, sector que representa una gran parte del trabajo argentino y que es el más vulnerable a las crisis al no estar regulado.

Figura N° 1.11: Evolución de la tasa de desocupación en Argentina
Fuente: BCCBA en base a INDEC



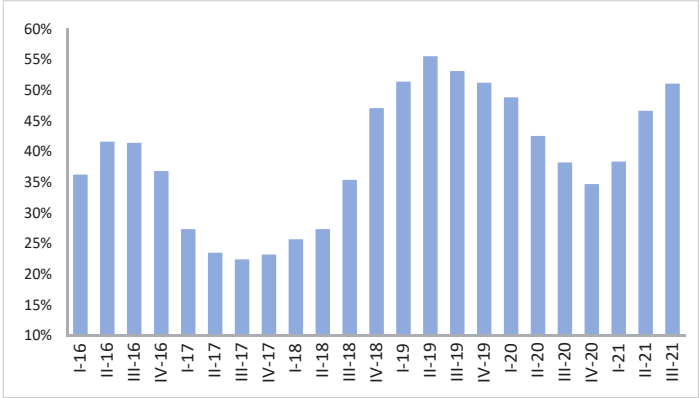
El inicio de la crisis causada por el COVID-19 resultó en medidas proteccionistas por la mayor parte de los gobiernos a nivel internacional. Dentro de este paquete de medidas económicas se encontró una intensificación a la protección contra el desempleo, subsidios y transacciones monetarias directas. Una de las principales fuentes de financiamiento fue la emisión monetaria. Argentina expandió su base monetaria en un 58% desde marzo de 2020 hasta fines de octubre de 2021, alcanzando los \$ 3.032.868 millones. Si bien la economía mostró algunos signos de recuperación y, la necesidad de un Estado protector disminuyó, el crecimiento de la base monetaria no se detuvo.

Figura N° 1.12: Evolución de la base monetaria de Argentina – millones de pesos -
Fuente: BCCBA en base a BCRA.



Si bien el ritmo inflacionario había disminuido en época de pandemia a pesar de la expansión monetaria y el mayor gasto estatal, como consecuencia de una demanda deprimida, a partir de 2021 la tasa inflacionaria se incrementa hasta alcanzar una variación interanual del 51% en el tercer trimestre de 2021. La expansión de la base monetaria se agudizó, el consumo mostró un recupero debido al cese de las restricciones tomadas para paliar el COVID-19 y el incremento en el precio de los alimentos a nivel internacional fueron causantes importantes en la suba del nivel de precios. Las carnes y sus derivados mostraron un incremento del 71% en su precio desde el tercer trimestre de 2020 al mismo período pero de 2021, mientras que los panes y cereales incrementaron en un 45%.

Figura N° 1.13: Evolución de la inflación inter trimestral en Argentina
Fuente: BCCBA en base a INDEC.



Respecto a la producción agrícola de la campaña 2020/21, se cosechó un total de 132,4 millones de toneladas, considerando al maíz, la soja, el trigo, el sorgo, el girasol y el maní. Esto se traduce en una reducción del 1% respecto al volumen de la campaña previa. El maíz tuvo la mayor representación en términos de volumen cosechado, alcanzando 60,5 millones de toneladas y representando un 46% de la producción nacional de granos, seguidos por la soja con una participación del 35% y el trigo con 13%.

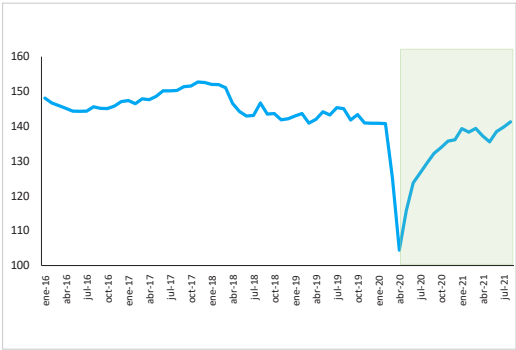


Figura N° 1.14: Evolución de la producción de granos. En millones de toneladas. Fuente: BCCBA en base a SAGyP y datos propios.

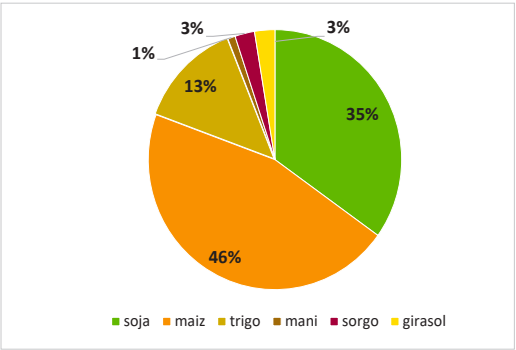


Figura N° 1.15: Participación en el volumen cosechado a nivel nación. Campaña 2020/21. Fuente: BCCBA en base a SAGyP y datos propios.

Un aspecto importante de la campaña 2020/21 es el incremento de las importaciones chinas en el segundo semestre de 2020 tanto en maíz como en trigo. El volumen importado de maíz se cuatuplicó, alcanzando 29,5 millones de toneladas y llegando a representar el 16% de las importaciones mundiales. Una de las explicaciones de este fenómeno es el comienzo de la recuperación del país asiático con respecto a la fiebre porcina.

Para el caso del trigo, las compras chinas alcanzaron 10,6 millones de toneladas y su incidencia a nivel global pasó de 3% en la campaña previa al 5% en la campaña 2020/21.

Importancia de las importaciones de China. En millones de tn

Figura N° 1.16:
Evolución de las importaciones de China.
Fuente: BCCBA en base a USDA.

	Maíz		Soja		Trigo	
	Volumen	Participación	Volumen	Participación	Volumen	Participación
2007/08	0,0	0%	37,8	48%	0,0	0%
2008/09	0,0	0%	41,1	53%	0,5	0%
2009/10	1,3	1%	50,3	58%	1,4	1%
2010/11	1,0	1%	52,3	59%	0,9	1%
2011/12	5,2	5%	59,2	63%	2,9	2%
2012/13	2,7	3%	59,9	62%	3,0	2%
2013/14	3,3	3%	70,4	63%	6,8	4%
2014/15	5,5	4%	78,4	63%	1,9	1%
2015/16	3,2	2%	83,2	62%	3,5	2%
2016/17	2,5	2%	93,5	65%	4,4	2%
2017/18	3,5	2%	94,1	61%	3,9	2%
2018/19	4,5	3%	82,5	57%	3,2	2%
2019/20	7,6	5%	98,5	60%	5,4	3%
2020/21	29,5	16%	99,8	60%	10,6	5%

Volumen medido en millones de toneladas
La participación es con respecto a las improtaciones mundiales

Las compras asiáticas movieron la balanza a nivel mundial, llevando a la relación stock-consumo global (sin considerar a China) a niveles por debajo del promedio para maíz y trigo. La relación se ubicó en 8,4% para maíz y 17,3% para trigo.

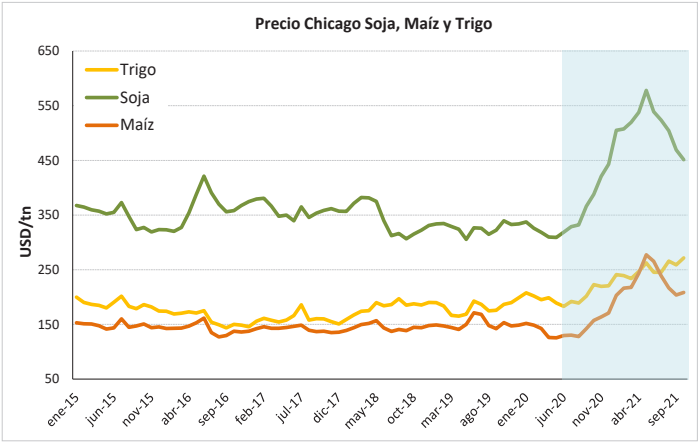


Figura N° 1.17: Relación stock-consumo global de maíz (izquierda) y trigo (derecha), sin China. Fuente: BCCBA en base a USDA.

La mayor demanda china, la caída de la relación stock-consumo, el incremento en el precio del petróleo que encareció los insumos y aumentó el precio de los combustibles alternativos y el pronóstico del efecto climático de La Niña impactaron positivamente el valor de los cultivos.

La campaña 2020/21 se encontró marcada por una tendencia alcista en los precios internacionales que inició en septiembre de 2020 y alcanzó un máximo en mayo para soja y maíz, observando valores de USD 578 y USD 277 por tonelada en el mercado de Chicago, respectivamente. En los meses siguientes se vio una disminución en el precio de estos dos cultivos, mientras el valor del trigo continuó creciendo. La causa principal de esta baja fue una mejor perspectiva climática en Estados Unidos y la especulación de políticas que podrían reducir la mezcla de los bio-combustibles.

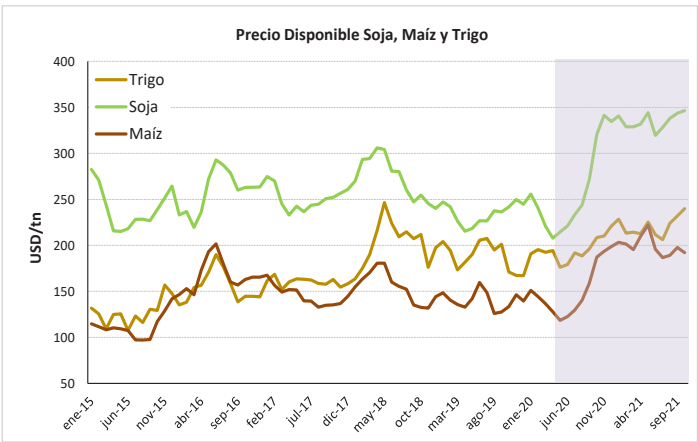
Figura N° 1.18: Evolución de los precios del mercado de Chicago.
Fuente: BCCBA en base a Agrofy.



En el mercado local, el precio disponible imitó este comportamiento, alcanzando precios máximos en mayo de USD 344 y USD 222 por tonelada para la soja y el maíz respectivamente, mientras que el valor del trigo continuó incrementando.

Realizando una comparación entre el mes de cosecha de la campaña 2020/21 y la campaña anterior se observa una mejora de USD 130, USD 80 y USD 60 por tonelada para soja, maíz y trigo, respectivamente.

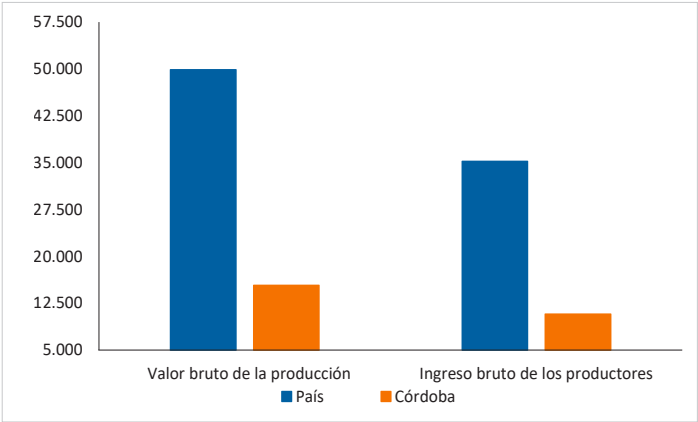
Figura N° 1.19: Evolución de los precios disponibles en el puerto de Rosario.
Fuente: BCCBA en base a BCR.



En lo que respecta al valor bruto de la producción, que mide la cantidad de dólares que se generarían en el país si el total de la producción de granos se exportase, se ubicó en USD 49.875 millones de dólares, lo que representa un incremento del 56% respecto a la campaña previa. De este monto, Córdoba participó con USD 15.353 millones, representando el 31% del valor nacional. Una de las principales causas del aumento en el valor bruto de la producción fue el incremento en el precio de exportación de todos los cultivos y la mayor producción de maíz.

Con respecto al ingreso bruto de los productores, que mide la retribución a los agentes encargados de la producción, se observó un incremento del 49% con respecto a la campaña previa, y su valor se ubicó en los USD 35.188 millones. En Córdoba este monto alcanzó los USD 10.746 millones, representando un 31% del valor nacional.

Figura N° 1.20: Valor bruto de la producción e ingreso bruto de los productores para la campaña 2020/21. En millones de dólares.
Fuente: BCCBA en base a SAGyP, BCR y datos propios.



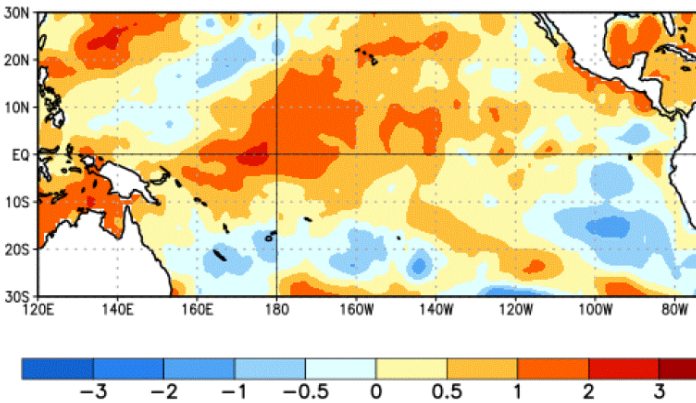
2

CONTEXTO CLIMÁTICO

El Niño Oscilación del Sur (ENOS)

Al analizar la temperatura superficial del mar en el océano Pacífico ecuatorial, a inicios del año 2020, se evidencia que comenzó con anomalías positivas (Fig.2.1). Sin embargo, la atmósfera no llegó a responder a este calentamiento en las aguas, por lo cual, no se declaró un evento “El Niño”.

Figura N° 2.1: Anomalías positivas de la temperatura del océano en el Pacífico ecuatorial (01/01/2020). Fuente: Climate Prediction Center (CPC)-NOAA.

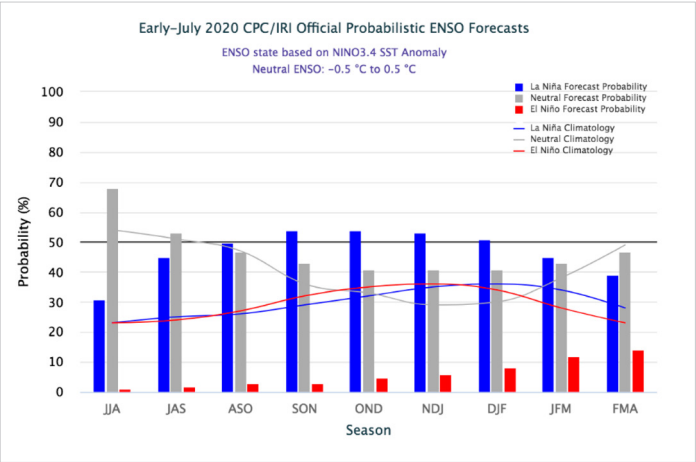


Los aportes hídricos estuvieron por debajo de lo normal en el mes de enero; mientras que en febrero y marzo se dieron aportes pluviales por encima de los promedios históricos (2007-2021) en la mayoría de los departamentos de Córdoba.

Al comenzar el otoño, las condiciones de agua en el suelo no fueron óptimas en toda la provincia, ya que se encontraron zonas con niveles de poca disponibilidad del recurso.

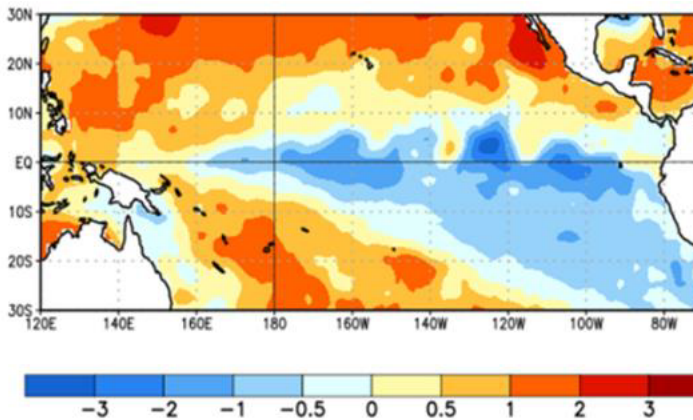
En el mes de julio, se pronosticaba una probabilidad de más del 50% de atravesar un evento “La Niña” al iniciar la primavera (Fig. 2.2). En Córdoba, dicho evento climático, se caracteriza por presentar precipitaciones inferiores a los promedios históricos; tendencia que se cumplió en el 2020, afectando de forma negativa a los cultivos invernales, ya que durante el periodo crítico se registraron escasos aportes hídricos.

Figura N° 2.2: Probabilidades de ocurrencia del fenómeno ENOS, corrida del modelo julio 2020. Fuente: Climate Prediction Center (CPC)-NOAA.



En octubre estaban dadas las condiciones de “La Niña” en el océano Pacífico ecuatorial (Fig. 2.3) y en el trimestre de octubre, noviembre y diciembre de 2020 se dieron pocas precipitaciones, mientras que, debido a un debilitamiento del evento La Niña en el trimestre de enero, febrero y marzo; lo que resultó en aportes pluviométricos por encima de lo normal en gran parte de Córdoba, coincidiendo con el periodo crítico de los cultivos estivales, por lo que estos se vieron beneficiados por dichos aportes pluviales.

Figura N° 2.3: Anomalías positivas de la temperatura del océano en el Pacífico ecuatorial (01/10/2020). Fuente: Climate Prediction Center (CPC)-NOAA.



Cultivos de invierno

En la Fig. 2.4 se detalla la distribución geográfica de los volúmenes de precipitaciones acumuladas desde abril hasta noviembre del 2020, período que abarca el desarrollo de los cultivos invernales en la provincia de Córdoba. Los mayores milímetros se registraron en la región sur-sudeste y noreste del territorio cordobés, con un acumulado de más de 150 mm. En la figura 2.5 se observa que los valores registrados en todos los departamentos, fueron inferiores al promedio histórico (2007-2020).

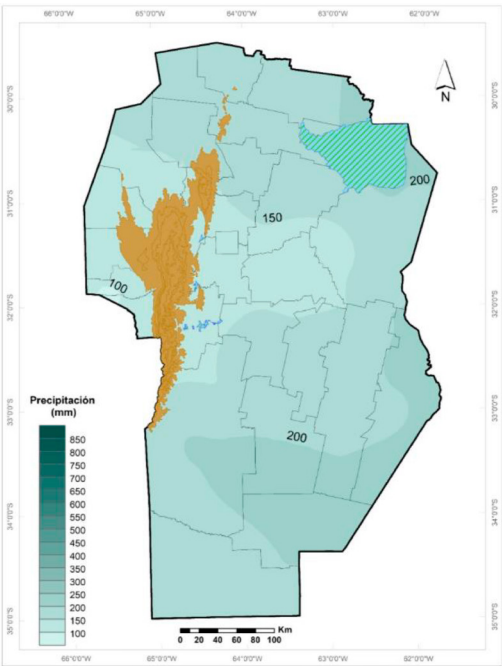
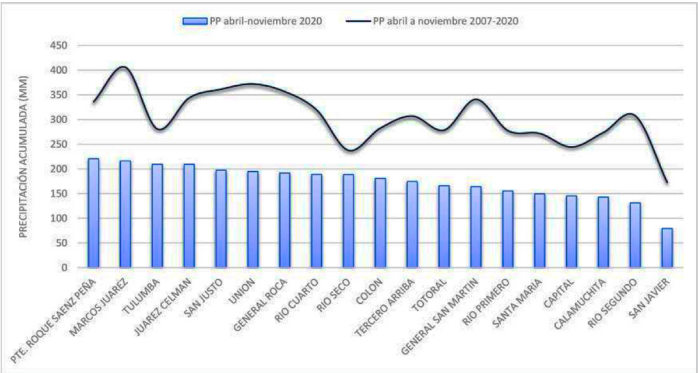


Figura N° 2.4: Precipitaciones acumuladas (mm) desde abril hasta noviembre 2020. Fuente: BCCBA en base a datos propios.

Figura N° 2.5: Detalle departamental de las precipitaciones acumuladas (mm) durante la campaña invernal de abril a noviembre de 2020 en comparación con el acumulado histórico (2007-20) del mismo período.
Fuente: BCCBA en base a datos propios.



El mes de mayo se caracteriza por el comienzo de la siembra de los cultivos invernales, razón por la cual, resulta fundamental estudiar el contenido de agua disponible en el suelo a 1 metro de profundidad. Como se puede observar en la Fig. 2.6, la disponibilidad hídrica al 2 de mayo del 2020, fue óptima hacia el sector sudeste de Córdoba.

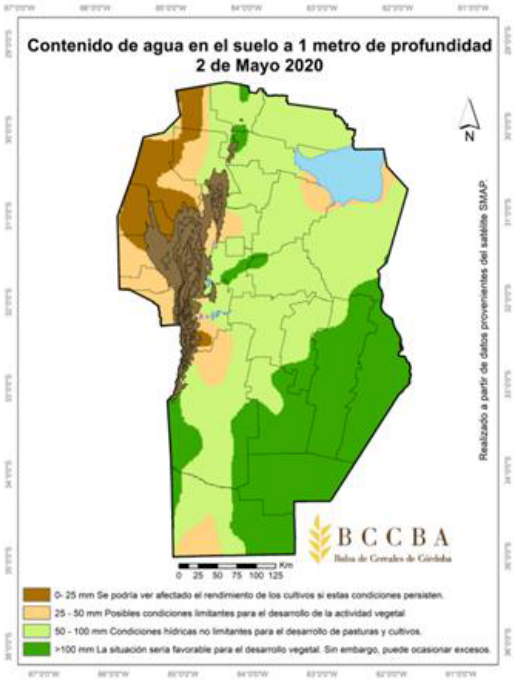


Figura N° 2.6: Mapa de reserva de agua útil para el 2 de mayo del 2020, elaborado con datos provenientes del satélite SMAP.

Los menores volúmenes de precipitaciones se dieron en invierno, situación que es esperable en Córdoba. El trimestre junio/julio/agosto no solo registró escasos aportes sino que, además, en todos los departamentos analizados se tuvieron acumulados inferiores a los datos históricos (Fig.2.7). Es de destacar que julio fue el mes con los registros más bajos en toda la campaña analizada; llegando a obtenerse, de forma mayoritaria , déficits entre el 60-100% con respecto a valores históricos.

Figura N°2.7: Distribución mensual, por departamento, de las precipitaciones acumuladas (mm) en los meses de junio, julio y agosto de 2020 en comparación con el acumulado histórico (2007-20) de dicho período. Fuente: BCCBA en base a datos propios.

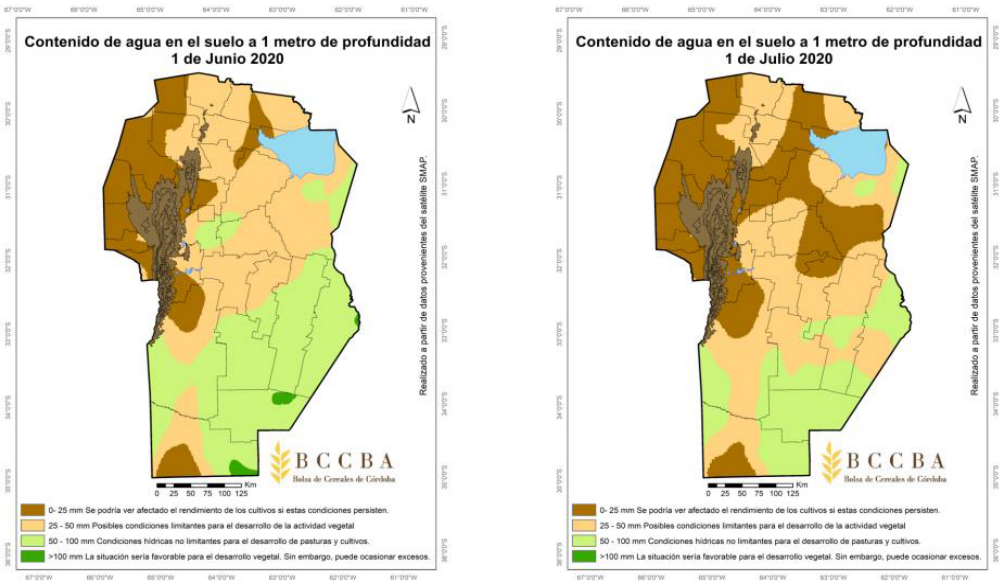
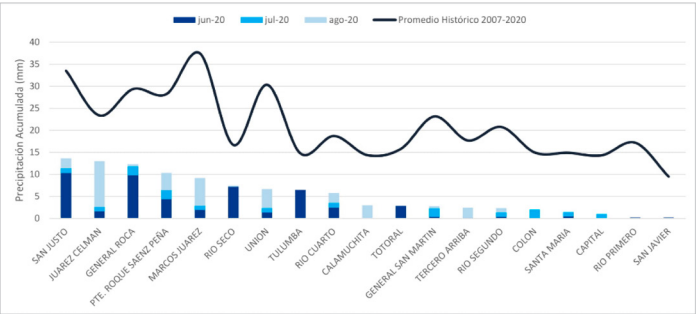
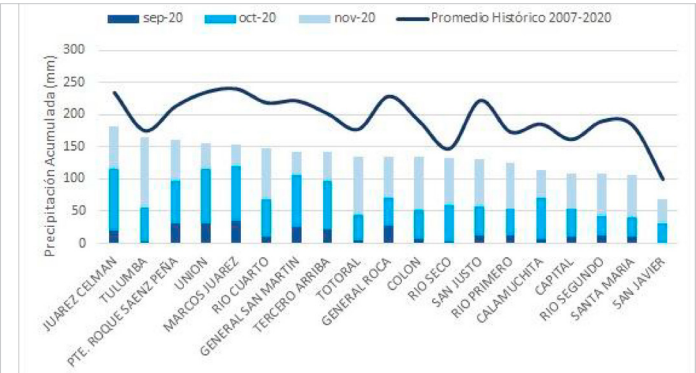


Figura N° 2.8: Mapas de reserva de agua útil a inicios de junio y julio de 2020, elaborado con datos provenientes del satélite SMAP.

Las reservas de agua útil, disponibles a inicio de junio y julio, reflejaron condiciones hídricas que no eran favorables para el buen desarrollo de los cultivos; ya que el contenido de agua osciló, en gran parte de Córdoba, por debajo de los 50 mm (Fig.2.8).

La sequía en la provincia fue acrecentándose con el pasar de los meses, las precipitaciones acumuladas entre septiembre/octubre/noviembre estuvieron, de forma general, por debajo del promedio histórico en todos los departamentos (Fig. 2.9).

Figura N°2.9: Distribución mensual, por departamento, de las precipitaciones acumuladas (mm) en los meses de septiembre, octubre y noviembre 2020 en comparación con el acumulado histórico (2007-20) de dicho período. Fuente: BCCBA en base a datos propios.



La situación de déficit de precipitaciones, que se observa en la figura 2.9, se relaciona estrechamente con el bajo contenido de humedad presente en el perfil del suelo, tal y como se evidencia en la figura 2.10.

Al analizar las precipitaciones ocurridas en las etapas de desarrollo de los cultivos invernales, queda en evidencia que las mismas estuvieron por debajo de los promedios históricos. Si bien el agua útil disponible en mayo no era un limitante en gran parte de Córdoba, en junio y julio las reservas empezaron a disminuir (Fig. 2.7). Situación que se fue acrecentando con el pasar de los meses y ocasionó que los cultivos estuvieran expuestos a condiciones de estrés hídrico que repercutieron de forma negativa en los mismos.

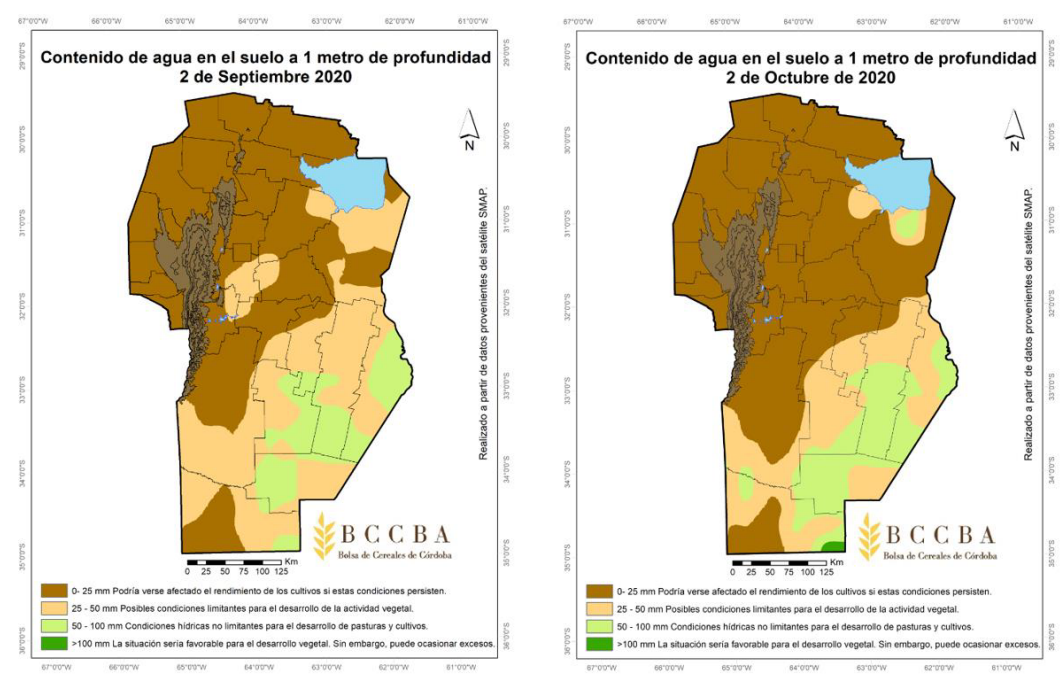


Figura N°2.10: Mapas de reserva de agua útil a inicios de septiembre y octubre de 2020, elaborado con datos provenientes del satélite SMAP.

Encuanto a las temperaturas medias, en los meses que abarca el ciclo de los cultivos invernales, las mismas estuvieron, en gran parte del periodo, cerca de los rangos de valores normales (tabla 2.1). Es de destacar que el mes de julio fue un mes con alta frecuencia de heladas, la provincia de Córdoba presentó, en promedio, 20 días con heladas agrometeorológicas (temperaturas inferiores o iguales a 3°C). Sin embargo, las temperaturas más bajas se alcanzaron, de forma general, en el mes de agosto; la mínima registrada fue en la localidad La Carolina de Potosí, en el departamento Río Cuarto, con -10.6°C.

Avanzado el ciclo de los cultivos, en el mes de octubre, se evidenció la última helada agrometeorológica registrada en forma generalizada en la provincia, fue el día 5, clasificada como tardía para algunos departamentos del norte cordobés. Dicho mes se caracterizó por presentar, también, las temperaturas más altas dentro del periodo de desarrollo del trigo y garbanzo, ya que el 17 y 18 de octubre se registró el ingreso de una masa de aire

con características tropicales proveniente del norte, alcanzándose temperaturas máximas generales en Córdoba superiores a los 37°C, la localidad con el registro más elevado fue en Vicuña Mackenna con 40.4°C.

TEMPERATURA MEDIA		
MES	Promedio Histórico*	2020**
MAYO	12°C a 16°C	12°C a 16°C
JUNIO	8°C a 12°C	8°C a 12°C
JULIO	6°C a 12°C	7°C a 10°C
AGOSTO	10°C a 14°C	10°C a 13°C
SEPTIEMBRE	12°C a 18°C	13°C a 17°C
OCTUBRE	16°C a 22°C	16°C a 20°C
NOVIEMBRE	18°C a 24°C	21°C a 24°C

Los cultivos invernales estuvieron expuestos a estrés hídrico, cuyos daños se vieron potenciados, además, por el estrés térmico generado por días con temperaturas máximas elevadas y alta frecuencia de heladas. Para más detalles a nivel mensual respecto a las temperaturas departamentales se recomienda revisar las tablas 2.2, 2.3 y 2.4 que se encuentran en los anexos.

Tabla N°2.1: Valores comparativos de temperatura media del aire (°C) promedio histórico 1971-2000 y los meses desde mayo a noviembre de 2020. El gradiente de temperatura es sur-norte.

* Promedio Histórico de la temperatura media mensual, serie 1971-2000. Atlas Agrometeorológico de la Argentina (2008). ** Datos procesados por la BCCBA a partir de la Red de Estaciones Meteorológicas automáticas.

Cultivos de verano

En la figura 2.11 se presenta la dispersión geográfica de las precipitaciones acumuladas entre septiembre de 2020 y mayo de 2021. Como puede observarse, los mayores valores se dieron en los departamentos del sudeste de Córdoba, superando los 700 mm.

Cuando se comparan las lluvias registradas durante este período con el promedio histórico (fig. 2.12) sólo tres departamentos (Río Seco, Capital, Calamuchita) superan (por muy poco) a este último, mientras que el resto de la provincia marcó una variación de normal a negativa respecto al mismo.

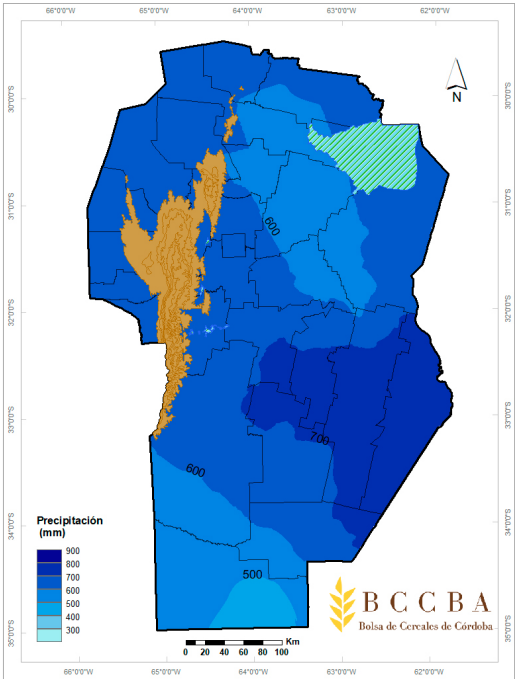
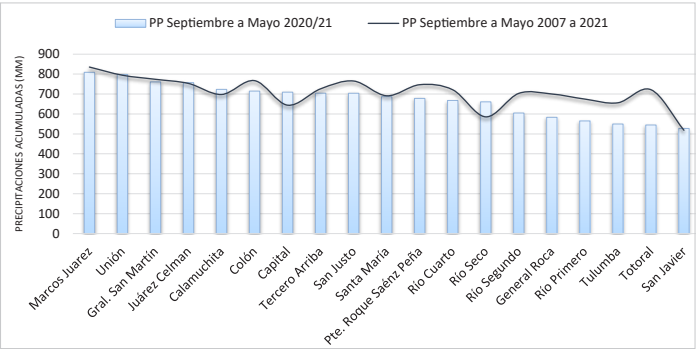


Figura N° 2.11: Precipitaciones acumuladas (mm) desde septiembre 2020 hasta mayo 2021. Fuente: BCCBA en base a datos propios.

Figura N° 2.12: Precipitaciones acumuladas (mm), por departamento, durante la campaña estival de septiembre 2020 a mayo de 2021 en comparación con el acumulado histórico (2007-20) del mismo periodo. Fuente: BCCBA en base a datos propios.



Como se puede observar en la figura 2.13, las precipitaciones acumuladas (mm) que se registraron en todos los departamentos durante el período septiembre a noviembre del 2020, tuvieron una diferencia negativa con respecto a su promedio histórico, en concordancia con el evento “La Niña” que se estaba desarrollando en ese momento. Así mismo el perfil de agua disponible en el suelo estaba en valores muy bajos (Fig 2.14), provocando demoras en la siembra del maíz, soja y maní, además de condiciones de estrés hídrico en los cultivos sembrados de manera temprana.

Figura N°2.13: Distribución mensual por departamento de las precipitaciones acumuladas (mm) en los meses de septiembre, octubre y noviembre de 2020 en comparación con el acumulado histórico (2007-20) de dicho período. Fuente: BCCBA en base a datos propios

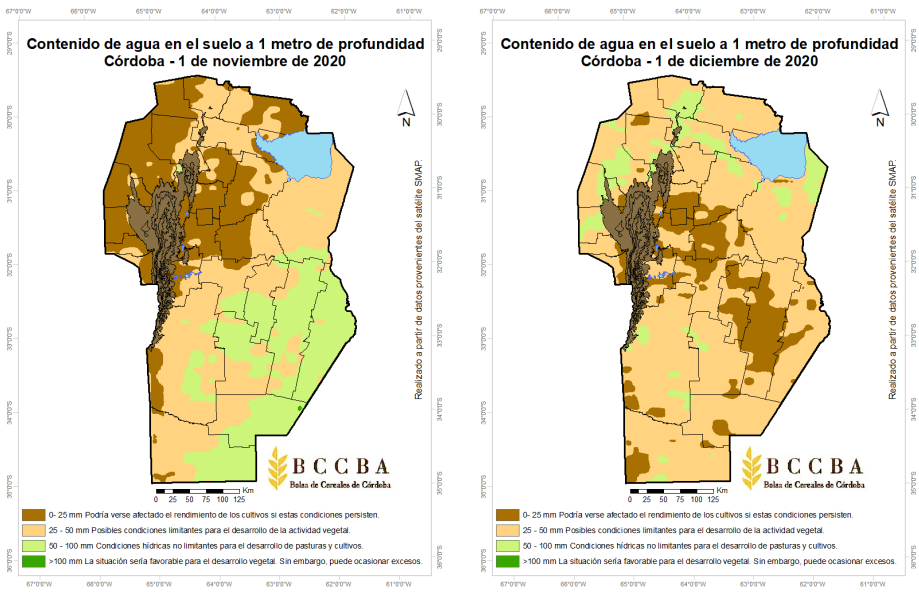
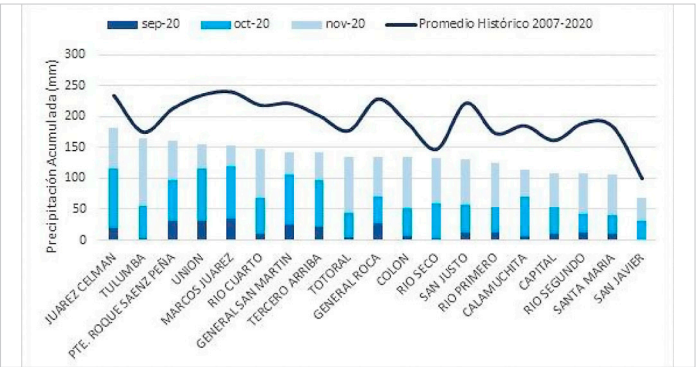


Figura N°2.14: Mapas de reserva de agua útil a inicios de nov. y dic. de 2020, elaborado con datos provenientes del satélite SMAP.

En el acumulado pluvial de diciembre a marzo (Fig. 2.15) la mayor parte de los departamentos tuvieron un registro cercano a lo normal y se disponía de mejores condiciones hídricas en el suelo pudiendo, de esta forma, acelerarse el ritmo de siembra de los cultivos estivales tardíos. Enero fue el mes con los mayores acumulados pluviométricos, esto se puede observar en la figura 2.16 con un perfil de agua que, a inicios de febrero, reflejaba las buenas condiciones de disponibilidad de humedad a 1 metro de profundidad.

Los eventos “La Niña”, cuando comienzan en la primavera, tienden a impactar negativamente en los volúmenes de precipitaciones en el trimestre de septiembre a diciembre, mientras que durante el verano se puede observar un régimen pluvial más cercano a lo normal. Esta situación se vio reflejada en la campaña estival 2020/21, donde los mayores aportes hídricos se concentraron en los meses de verano cuando los cultivos transitaban su periodo crítico.

Figura N°2.15: Distribución mensual por departamento de las precipitaciones acumuladas (mm) en los meses de diciembre de 2020, enero, febrero y marzo del de 2021 en comparación con el acumulado histórico (2007-21) de dicho período. Fuente: BCCBA en base a datos propios

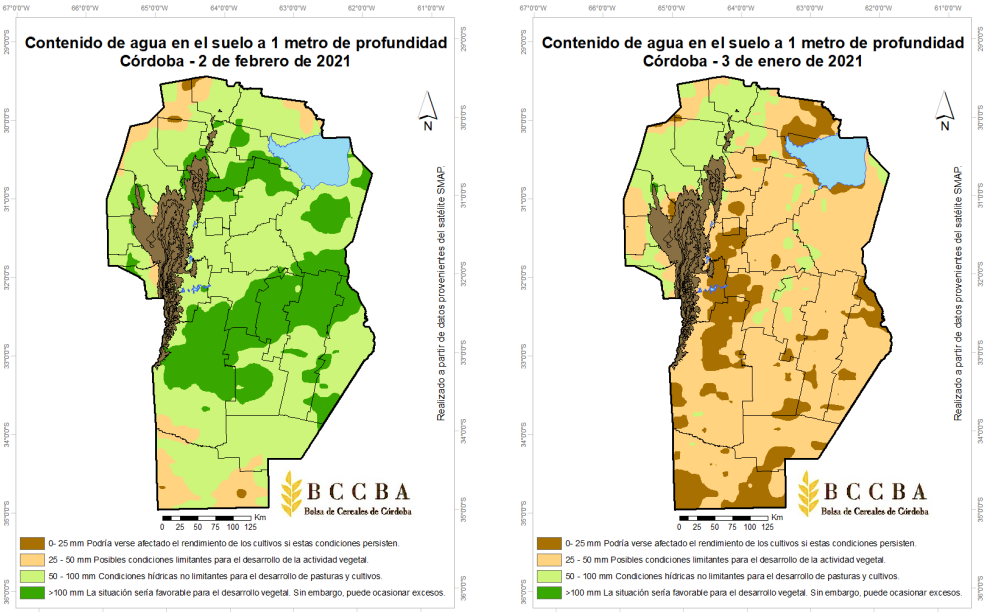
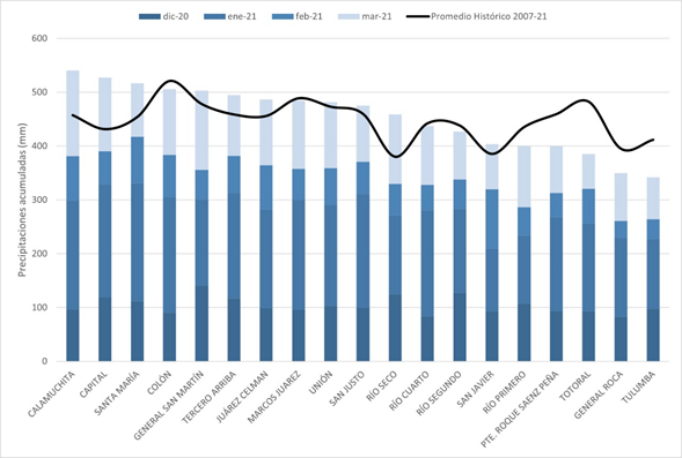


Figura N°2.16: Mapas de reserva de agua útil a inicios de enero y febrero de 2021, elaborado con datos provenientes del satélite SMAP.

De mayo a julio de 2021 se tuvieron reportes, por parte de la red de colaboradores de la Bolsa de Cereales de Córdoba (BCCBA), de retrasos en la cosecha en algunas zonas debido a que los cultivos estivales, en especial el maíz, no habían perdido la humedad necesaria. Al analizar los registros obtenidos por la red de estaciones meteorológicas de la BCCBA en la figura N° 2.17, queda en evidencia cómo las isohumas (líneas que representan puntos de iguales valores de humedad) en 2021 estuvieron, en algunas zonas y departamentos como Santa María y General San Martín, un 5%, en promedio, por encima al mismo periodo analizado, pero, del 2020.

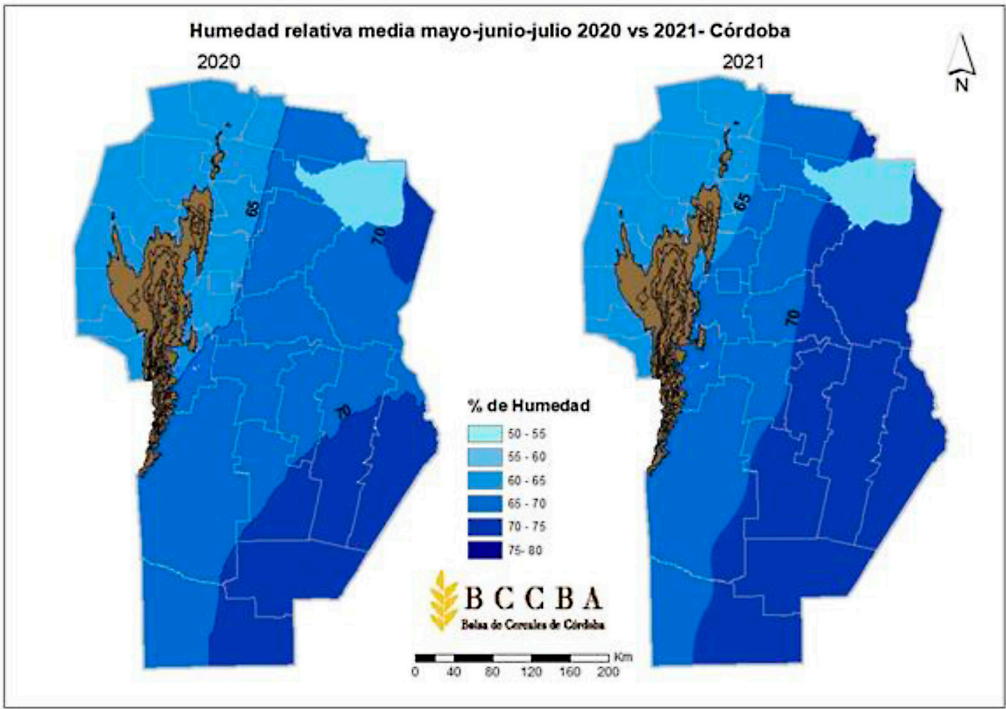


Figura N° 2.17: Humedad relativa promedio entre el 1 de mayo al 31 de julio (2020 vs 2021) Fuente: BCCBA en base a datos propios

En cuanto a las temperaturas mínimas, se registraron algunas heladas agrometeorológicas (temperaturas menores o iguales a los 3°C) durante el mes de octubre del 2020, estas no influyeron de manera negativa en los cultivos estivales, ya que iniciaba la siembra. El valor más bajo observado fue de -2.7°C en Villa Valeria (Depto. General Roca) el 5 de octubre del 2020. Para el mes de mayo de 2021 nuevamente se registraron heladas, pero gran parte de la soja y del maíz ya se encontraba en madurez fisiológica, estadio en el que los cultivos no son tan sensibles a las bajas temperaturas.

Temperaturas máximas absolutas por encima de 38°C, en períodos de tiempo prolongados, pueden comprometer los rendimientos de los cultivos estivales; situación que no se dio en la campaña analizada, ya que no se identificaron más de 3 días continuos bajo esta condición. El valor más elevado registrado se dio en San Pedro (Depto. Río Seco), con 43.9°C el 24 de noviembre del 2020.

En la tabla 2.1 se encuentran los rangos registrados de la temperatura media de la campaña 2020/21 y los valores históricos (1971-2000). En la misma se evidencia que en la mayoría de los meses los valores mínimos y/o máximos estuvieron por encima de la media histórica para dicho período.

Tabla N°2.2: Valores comparativos de temperatura media del aire (°C) promedio histórico 1971-2000 y los meses desde octubre de 2020 a abril de 2021. El gradiente de temperatura es sur-norte.

* Promedio Histórico Temperatura Media Mensual, serie 1971-2000. Atlas Agrometeorológico de la Argentina (2008).
** Datos procesados por la BCCBA a partir de la Red de Estaciones Meteorológicas automáticas.

Mes	Promedio Histórico*	2020/2021**
Octubre	16°C a 20° C	16°C a 20°C
Noviembre	18°C a 24°C	21°C a 24°C
Diciembre	22°C a 26° C	23°C a 24°C
Enero	22°C a 26°C	21°C a 25°C
Febrero	20°C a 24°C	20°C a 24°C
Marzo	18°C a 22°C	19°C a 22°C
Abril	14°C a 18°C	16°C a 20°C

3

TRIGO

Resumen de las variables de producción

Durante la campaña 2020/21 se produjeron en Córdoba 1.840.500 tn de trigo pan (*Triticum aestivum*), lo que equivale al 11 % de la producción nacional, ubicándose en tercer lugar respecto a lo producido en la última década (ver anexos). El mencionado tonelaje se logró sobre una superficie cosechada de 989.200 hectáreas, que partió de una siembra de 1.201.700 hectáreas cuantificada con estudio multitemporal de imágenes satelitales. El rendimiento ponderado a nivel provincial se ubicó en torno a los 18,6 qq/ha, lo que es un 38 % inferior a lo obtenido en la campaña precedente (Tabla 3.1)

Del trigo candeal (*Triticum durum*), destinado a la fabricación de pastas duras, se produjeron 7.400 tn en 1.400 ha que contaban con riego suplementario, principalmente ubicadas en el departamento San Alberto y San Javier. Debido a esto, el rendimiento promedio de esta superficie fue de 52 qq/ha. Analizando la Tabla 3.2, podemos observar que la producción de este tipo de trigo en la provincia de Córdoba representa el 2 % de lo producido a nivel nacional (Fuente: Magyp)

Tabla N° 3.1: Resumen de las variables productivas de trigo pan

TRIGO PAN CÓRDOBA	2015/16	2016/17	2017/18	2018/19	2019/20	2020/21	Variación interanual (%)
Superficie sembrada (ha)	968.600	1.485.700	1.425.500	1.474.000	1.632.900	1.201.700	-26
Superficie con destino cobertura (ha)	s/d	0	80.100	53.300	62.330	69.700	12
Superficie perdidas (ha)	14.800	29.000	29.500	63.900	29.300	142.800	387
Superficie cosechada (ha)	953.800	1.456.600	1.315.900	1.356.800	1.541.100	989.200	-36
Rendimiento (qq/ha)	28	35	33,5	25,9	30,0	18,6	-38
Producción (tn)	2.645.600	5.092.800	4.415.700	3.507.600	4.624.600	1.840.500	-60
Precio FOB (USD/tn)	192	170	179	237	201	248	23
Precio disponible (USD/tn)	135	147	159	204	167	222	33
Valor Bruto de la Producción (millones de USD)	508	866	790	831	932	456	-51

Fuente: BCCBA en base a datos propios. La superficie ha sido determinada con estudio de imágenes satelitales.
Nota: el producto de las variables de producción puede no coincidir con el total por efecto del redondeo de cifras.

Tabla N° 3.2: Resumen de las variables productivas de trigo candeal en Córdoba vs. Argentina

TRIGO CANDEAL		2020/21
Área sembrada (ha)	País *	129.300
	Cba	1.400
	Cba/país	1%
Producción (tn)	País *	477.100
	Cba	7.400
	Cba/país	2%
Rinde prom. (qq/ha)	País *	37,1
	Cba	52,0
	Dif	14,9

Fuente: BCCBA en base a datos propios y datos nacionales Ministerio de Agricultura de la Nación.
La superficie ha sido determinada con estudio de imágenes satelitales en conjunto con encuesta a colaboradores D.I.A
Aclaración: el producto de las variables de producción puede no coincidir con el total por efecto del redondeo de cifras.

A modo de resumen, en la figura N° 3.1 se presentan las principales variables determinantes de la producción de trigo pan, donde podemos observar como la superficie ha alcanzado una estabilidad cercana a 1,5 millones de hectáreas, mientras que la producción fluctuó siguiendo al rendimiento, desde más de 5 millones de tn en la campaña 2016/17 para luego descender hasta la actualidad a 1,8 millones de tn, el valor más bajo de las últimas 5 campañas.

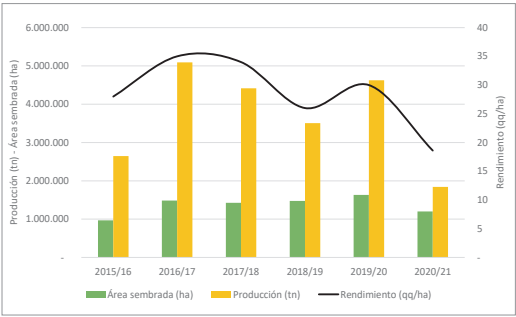


Figura N° 3.1: Resumen de las variables productivas del cultivo de trigo en Córdoba en las últimas 5 campañas: área sembrada (ha), rendimiento (qq/ha) y producción (tn).
Fuente: BCCBA en base a datos propios.

Área sembrada de trigo

De las 1.201.700 hectáreas implantadas con trigo en Córdoba, se cosecharon 989.200 hectáreas. Del total, solo el 2 % se realizó bajo riego. La superficie perdida fue de 142.800 hectáreas y se estimó que 69.700 hectáreas se utilizaron como cultivo de cobertura, esta área representa un 18 % del total sembrado y, respecto a la campaña pasada, simboliza un aumento del 232 %. Cabe aclarar que los departamentos que mayor superficie de trigo destinaron como cultivo de cobertura fueron San Justo y Juárez Celman.

Evaluando la superficie sembrada a nivel provincial, se puede observar que, en las últimas 4 campañas, la superficie se había estabilizado por encima de 1,4 millones de hectáreas pero

que en la campaña 2020/21 disminuyó a 1,2 millones de hectáreas, cortando con la tendencia (Figura 3.2). Esta área total implantada representa una disminución del 26 % respecto a la campaña pasada y es la menor superficie implantada en las últimas 4 campañas, contrastando especialmente con la campaña anterior, la cual había sido la mayor que se había registrado en Córdoba.

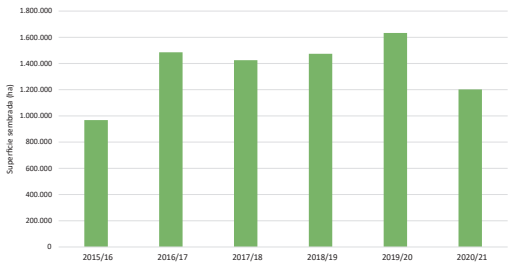


Figura N° 3.2: Evolución intercampaña de la superficie sembrada con trigo en Córdoba.
Fuente: BCCBA en base a datos propios

Los departamentos con mayor participación en la superficie triguera provincial fueron los ubicados en el este provincial: Unión (16 %), San Justo (15 %) y Marcos Juárez (14 %). En cuanto a variaciones históricas (2008-2020), como se observa en la figura N° 3.3, General Roca fue el departamento de mayor variación positiva, seguido por San Justo y Río Seco. Contrariamente, San Alberto (-68 %) y San Javier (-53 %) son los dos departamentos donde se ha sembrado menos trigo que sus respectivos promedios históricos.

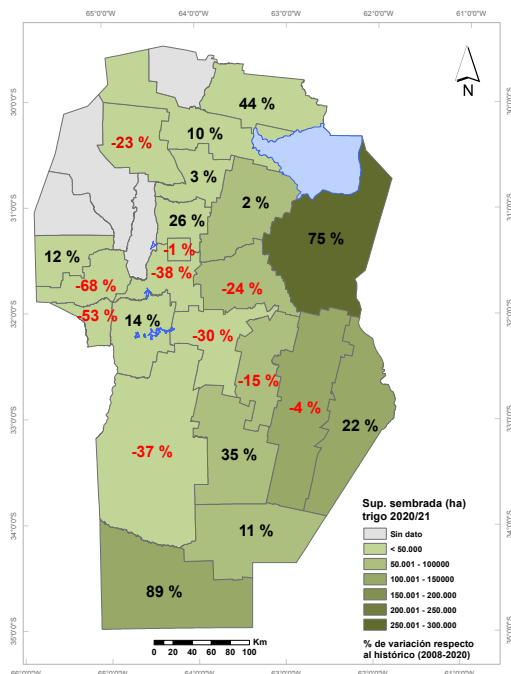
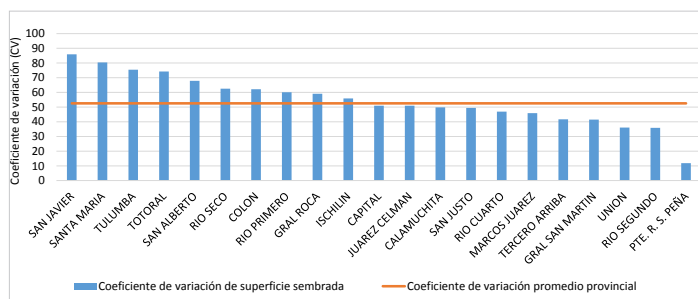


Figura N° 3.3: Rango colorimétrico departamental de superficie sembrada (ha) con trigo en la campaña 2020/21 y variación porcentual por departamento respecto al promedio histórico (2008-2020)
Fuente: BCCBA en base a datos propios.

Los departamentos más estables en la superficie sembrada con trigo en los últimos 13 años son Presidente Roque Sáenz Peña, Río Segundo y Unión, los cuales se muestran en la figura N° 3.4 y se identifican como aquellos de menor coeficiente de variación de área sembrada. Contrariamente, los departamentos ubicados en el norte y oeste de la provincia presentan un coeficiente de variación superior, debido a que la decisión de optar por este cultivo depende fuertemente del clima, el cual no es propicio todos los años.

Figura N° 3.4: Coeficiente de variación (CV) por departamento del área sembrada con trigo en las últimas 13 campañas en comparación al CV promedio provincial (2008 - 2020).
Fuente: BCCBA en base a datos propios.

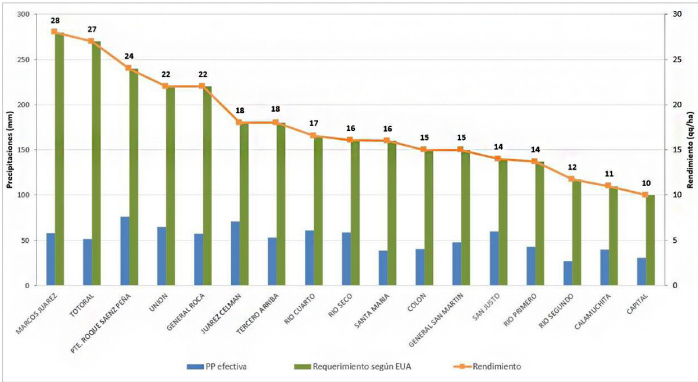


Rendimiento de trigo

Para interpretar el potencial de producción de trigo en Córdoba, resulta necesario conocer el requerimiento hídrico en función de la Eficiencia Uso del Agua (EUA de trigo: produce 10 kg de grano por mm agua). Se calcularon los volúmenes necesarios para lograr el rendimiento departamental obtenido en el ciclo 2020/21 y se contrastaron con las precipitaciones efectivas del ciclo. Recuérdese que la precipitación efectiva es la fracción de la precipitación total que es aprovechada por las plantas, y depende de múltiples factores como la intensidad

de la precipitación o la aridez del clima, la inclinación del terreno, contenido en humedad del suelo o velocidad de infiltración. En la figura N° 3.5, las barras azules indican el milimetraje acumulado por departamento de precipitaciones efectivas en el periodo abril a octubre 2020. En todos los departamentos, los aportes hídricos de las precipitaciones no lograron cubrir los requerimientos del cultivo. Por lo que el agua restante para lograr los rendimientos obtenidos tuvo que ser aportada por las reservas del suelo, que lamentablemente no fueron suficientes. Desde el momento de la siembra el contenido de agua del suelo fue muy escaso y continuó a lo largo de todo el ciclo, por lo que en el momento de la cosecha no fue una sorpresa para los productores que los rendimientos no fueran los óptimos.

Figura N° 3.5: Rendimiento de trigo (qq/ha) ciclo 2020/21, precipitaciones efectivas (mm) por departamento del periodo abril a noviembre de 2020 y requerimientos de agua según EUA para el cultivo de trigo campaña 2020/21.
Fuente: BCCBA en base a datos propios.

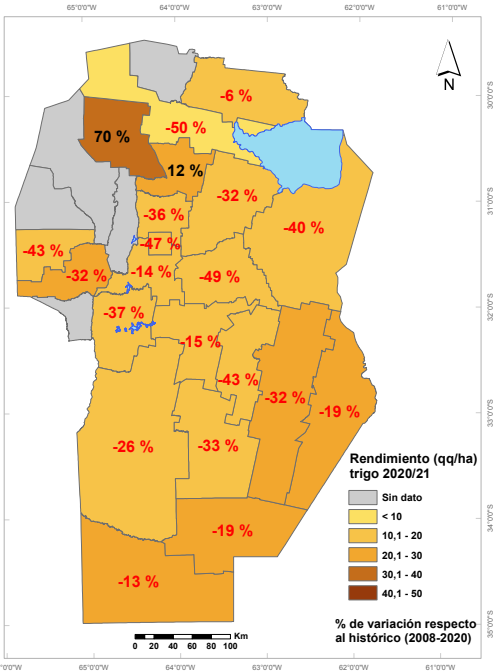


En la presente campaña se obtuvo un rendimiento ponderado a nivel provincial de 18,6 qq/ha. Este valor es un 29 % menor al promedio histórico (2007-2020) y un 38 % inferior al obtenido en la campaña precedente. Los mejores rendimientos promedio en secano se registraron en los departamentos Marcos Juárez y Pte. Roque Sáenz Peña, mientras que los más bajos se dieron en Tulumba y Río Segundo. Totoral y San Justo lideraron los rendimientos

bajo riego más altos de la provincia. Respecto al trigo candeal, su producción es exclusivamente bajo riego y el rendimiento obtenido fue de 52 qq/ha.

En la figura N° 3.6 se observa que en casi todos los departamentos provinciales se han obtenido rendimientos menores que el promedio histórico (2008-2020) de los últimos 12 años, siendo las excepciones Ischilín y Totoral, en donde fue un 70 y 12 % superior. Cabe aclarar que éste último departamento lideró la cantidad de hectáreas sembradas bajo riego, alcanzando 5.800 ha.

Figura N° 3.6: Rango colorimétrico de rendimiento en qq/ha y variación porcentual del rendimiento de trigo en Córdoba campaña 2020/21 respecto al histórico (2008-2020).
Fuente: BCCBA en base a datos propios.



Las figuras N° 3.7 y N° 3.8 muestran la distribución de lotes identificados con trigo mediante estudio multitemporal de imágenes satelitales y su asociación a los rendimientos zonales obtenidos en producción en seco y bajo riego respectivamente.

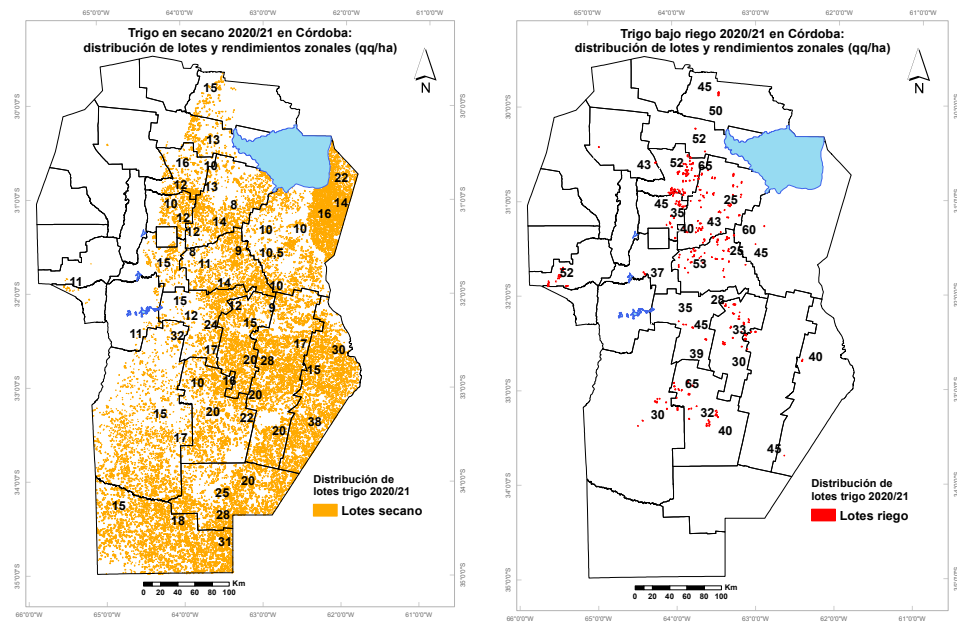
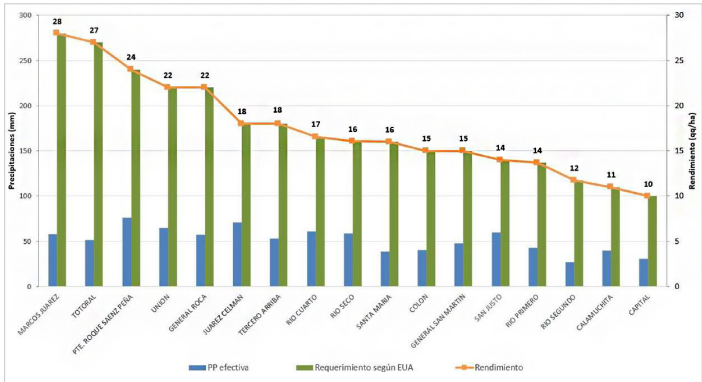


Figura N° 3.7 y 3.8: Distribución de lotes de trigo (puntos de colores) y rendimientos obtenidos en seco y bajo riego en la campaña 2020/21. Aclaración: En San Alberto y San Javier se realiza trigo candeal bajo riego.
Fuente: BCCBA en base a datos propios.

Como se observa en la Figura N° 3.9, en la mayoría de los departamentos provinciales el rendimiento 2020/21 fue inferior al promedio histórico de la última década. La gran mayoría de los máximos rendimientos obtenidos fueron logrados durante la campaña 2016/17, mientras que los mínimos en la campaña 2009/10 (Para más detalle ver Anexo – Sección Trigo).

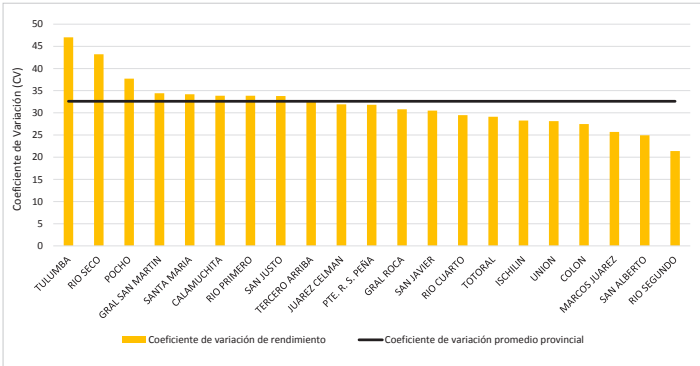
Figura N° 3.9: Rendimiento de trigo promedio 2020/21 en qq/ha a escala departamental vs rendimiento máximo histórico, mínimo histórico y promedio histórico (2008 – 2020) - * Rendimientos bajo riego.
Fuente: BCCBA en base a datos propios.



La estabilidad de los rendimientos de trigo a lo largo del tiempo en los diferentes departamentos de la provincia de Córdoba se analiza en la figura N° 3.10, identificándose a Río Segundo, San Alberto y Marcos Juárez como los de menores coeficientes de variación y por lo tanto

más estables en la historia. Contrariamente, los departamentos del norte provincial tienden a ser más inestables, presentando coeficientes de variación superiores. Esto se debe a que, en el momento de la siembra de trigo, generalmente los departamentos de tal ubicación geográfica presentan una menor cantidad de agua útil en el perfil en comparación con el centro y sudeste de la provincia y a su vez, las precipitaciones invierno-primaverales son menores. Por esto, la estabilidad va a tender a ser más fluctuante hacia el norte provincial dada la fuerte dependencia de las precipitaciones ocurridas en el periodo de presiembra.

Figura N° 3.10: Coeficiente de variación (CV) por departamento del rendimiento de trigo en las últimas 12 campañas en comparación al CV promedio provincial (2008 – 2020)
Fuente: BCCBA en base a datos propios.



A continuación, se presenta la distribución de los rendimientos de trigo por departamento con un gráfico de caja y bigote, ordenados de mayor a menor en función de la media. Los límites de cada caja representan el rango intercuartílico (RIC) de la distribución; es decir, el tramo de la escala que va desde el primer cuartil, que representa el valor mayor al 25 % de los valores de la distribución, y al tercer cuartil que es el valor que sobrepasa al 75 % de los

valores de la distribución. Las cruces representan la media y los bigotes refieren a los valores máximos y mínimo de la serie analizada (2008-2020).

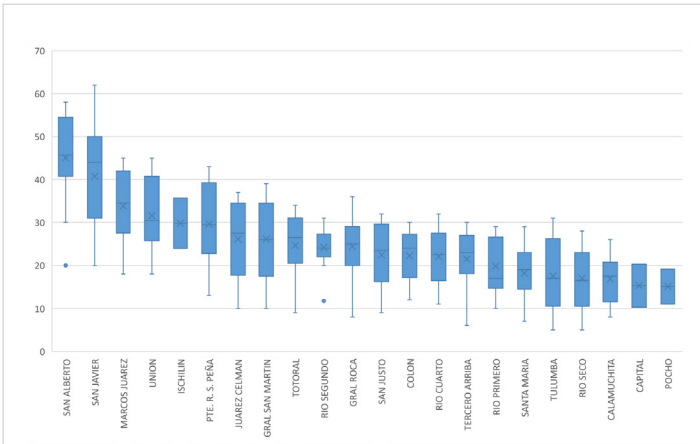


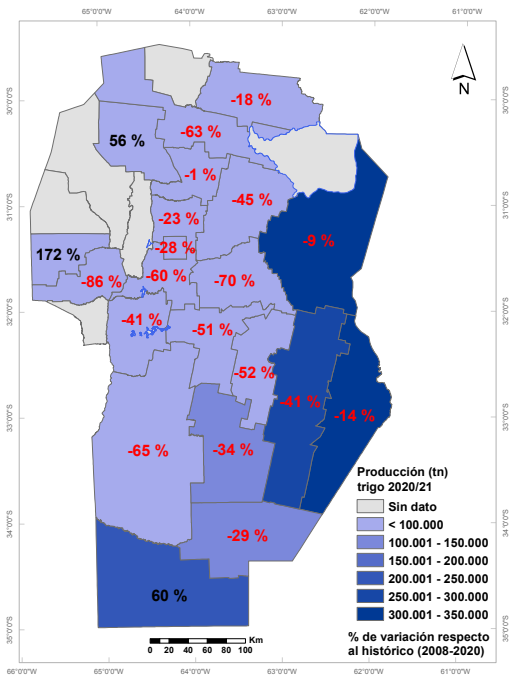
Figura N° 3.11: Rendimientos de trigo por departamento en las últimas 13 campañas (2008 – 2020).
Fuente: BCCBA en base a datos propios.

Los límites del RIC incluyen el 50 % de las observaciones centrales, es decir, que el 50 % de los años los rendimientos estuvieron dentro de los límites de la caja. Por otra parte, se puede inferir que cuanto mayor sea el RIC, los rindes fueron más variables entre las campañas, permitiendo describir el riesgo relativo del cultivo de trigo en los departamentos. Por último, los máximos y los mínimos refieren al mejor y peor rendimiento promedio que se podría esperar para cada uno de los departamentos.

Producción de trigo

Respecto a la producción, los departamentos de mayor volumen fueron los del este provincial, Marcos Juárez, San Justo y Unión. Por otro lado, los únicos departamentos que tuvieron variaciones positivas respecto a sus históricos fueron Pocho, General Roca e Ischilín, lo que se debe a que tradicionalmente el volumen producido en esas zonas es relativamente bajo, y en esta campaña, al haber aumentado la superficie, el impacto porcentual es muy importante. El resto de los departamentos presentaron producciones menores a sus promedios históricos.

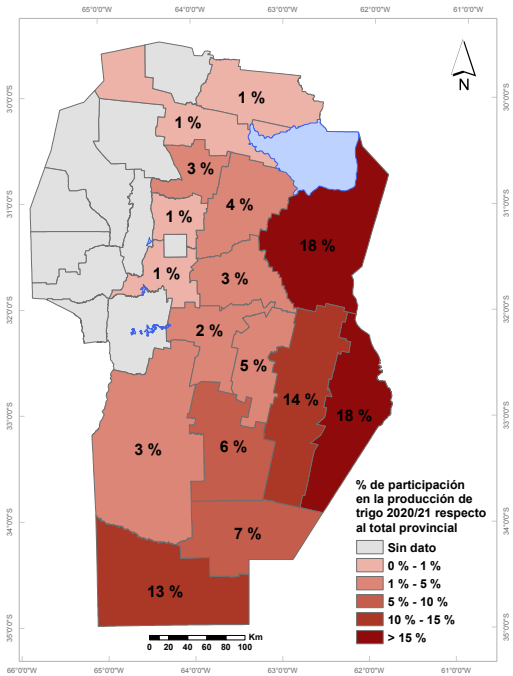
Figura N° 3.12: Rango colorimétrico de producción (tn) departamental y porcentaje de variación de la producción respecto al histórico 2008-2020.
Fuente: BCCBA en base a datos propios.



El aporte relativo al total de producción de trigo, cuantificado en toneladas, que realiza cada departamento de la provincia de Córdoba en la campaña 2020/21 puede visualizarse en la figura N° 3.13, donde se evidencia que los departamentos ubicados hacia el este provincial, San Justo, Marcos Juárez, Unión y General Roca, fueron los de mayor participación en el

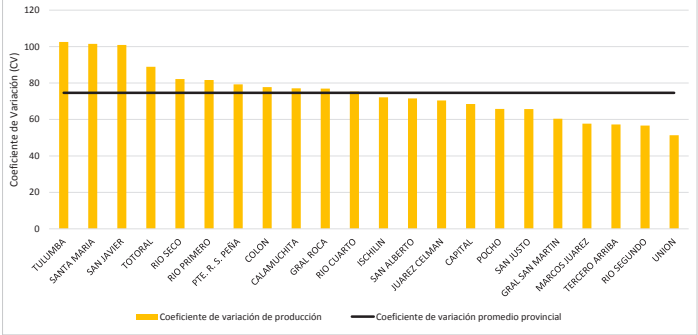
total producido en Córdoba, en coincidencia con la mayor área sembrada. Siguiendo a estos, Presidente Roque Sáenz Peña y Juárez Celman aportaron un 7 y 6 % respectivamente al total del volumen producido en Córdoba. Por el contrario, los departamentos de traslasierra y el norte provincial representan las menores participaciones, con una ínfima parte de la producción provincial.

Figura N° 3.13: Porcentaje de participación departamental de la producción de trigo campaña 2020/21 en Córdoba
Fuente: BCCBA en base a datos propios.



En cuanto a la estabilidad en el tonelaje producido a nivel departamental en la última década, se muestra en la figura N° 3.14 que Unión, Río Segundo y Tercero Arriba presentan los menores valores de coeficiente de variación, indicando volúmenes de cosecha más homogéneos a lo largo del tiempo. En sentido contrario, Tulumba, Santa María y San Javier presentan los valores más altos de CV y, por lo tanto, son los departamentos con producciones más heterogéneas.

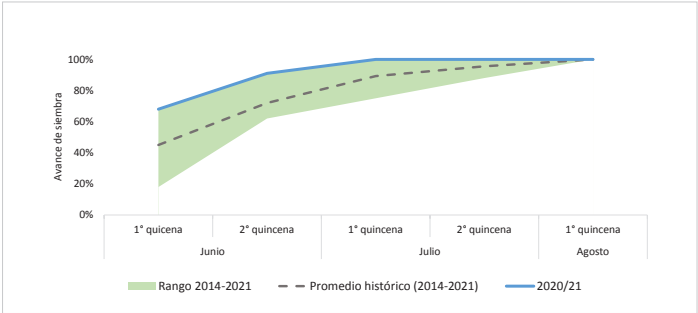
Figura N° 3.14: Coeficiente de variación (CV) por departamento de la producción de trigo en las últimas 13 campañas en comparación al CV promedio provincial (2008 – 2020)
Fuente: BCCBA en base a datos propios.



Efecto de las condiciones ambientales sobre el desarrollo del cultivo

La pre-siembra de trigo en la provincia de Córdoba tiene lugar entre los meses de marzo y mayo. Durante este trimestre, las precipitaciones fueron inferiores al promedio histórico (2007-2019) en todos los departamentos, a excepción de Presidente Roque Sáenz Peña, General Roca y Santa María. Este déficit hídrico incidió en el adelanto de la siembra del cultivo, obligando a los productores a sembrar de forma inmediata para disponer del agua superficial y evitar que el suelo continúe perdiendo humedad. Como consecuencia, el avance de la labor superó a los valores máximos históricos (2014-2021) y finalizó en la primera quincena del mes de julio (figura n° 3.15).

Figura N° 3.15: Rango histórico de avance de siembra de trigo (2014-2021), promedio y evolución de siembra en la campaña 2020/21.
Fuente: BCCBA en base a datos propios



A modo de resumen, se presenta la figura N° 3.16 que conjuga la evolución del estado fenológico con el estado general del cultivo a lo largo del ciclo en la campaña 2020/21 caracterizada por la sequía.

En el inicio de la etapa vegetativa, más del 30 % del cultivo ya presentaba un estado general entre regular y malo, porcentaje que fue aumentando sostenidamente a lo largo de todo el ciclo.

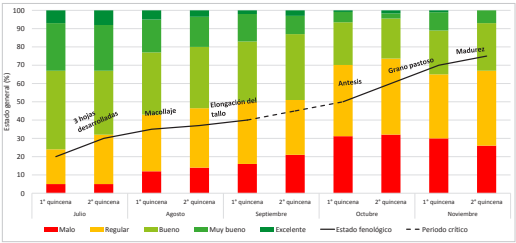
En la etapa de macollaje el cultivo desarrolla el área foliar a partir de la cual captará la radiación solar y comienza a generar las espiguillas sobre las cuales se originarán los granos.

Atravesando este estado, se registraron temperaturas mínimas absolutas en todo el territorio provincial menores a 0°C que provocaron sintomatologías de quemado en la punta de hojas y que, sumadas a la falta de agua, ralentizaron el crecimiento vegetativo respecto a años anteriores.

Hacia el estado de elongación del tallo (conocido como encañazón), momento en el que comienza a definirse el número de granos por unidad de superficie, las condiciones climáticas no mejoraron. La falta de humedad en el suelo continuó, generando estrés hídrico moderado sumado al estrés térmico provocado por las heladas tardías de principios de septiembre.

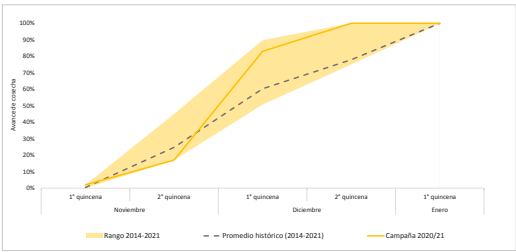
Durante el período crítico para la definición del rendimiento (desde 20 días antes hasta 10 días después de antesis), las tan ansiadas precipitaciones no llegaron, empeorando aún más al cultivo. En los meses de agosto, septiembre y octubre las precipitaciones fueron en promedio un 35 % inferiores al promedio histórico (2007-2020) para todos los departamentos. Lógicamente, las condiciones generales no se vieron modificadas ya que cerca del 70 % de los lotes se encontraban entre regulares y malos, lo que repercutió fuertemente en la superficie cosechable y en los rendimientos logrados.

Figura N° 3.16: Evolución del estado general y fenológico del trigo durante la campaña 2020/21.
Fuente: BCCBA en base a datos propios.



La cosecha del trigo comenzó en algunos lotes a principios del mes de noviembre (figura N° 3.17). Si bien ocurrieron algunas precipitaciones inoportunas para el cultivo en los últimos meses de la campaña invernal, la labor se desarrolló sin inconvenientes, culminando en la segunda quincena de diciembre y llegando finalmente al cierre de la peor campaña del cereal de los últimos 5 años en la provincia de Córdoba.

Figura N° 3.17: Rango histórico de avance de cosecha de trigo (2014-2021), promedio y evolución de cosecha en la campaña 2020/21.
Fuente: BCCBA en base a datos propios.

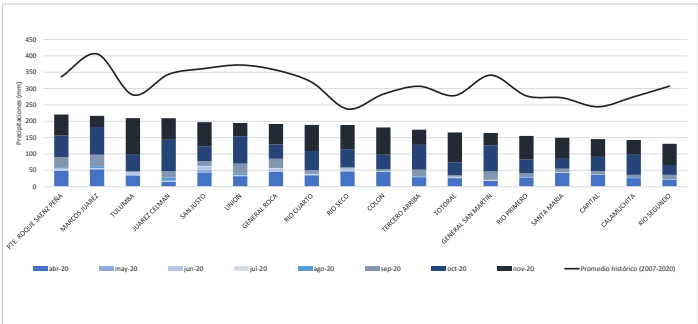


Durante los meses en los que se desarrolla el ciclo del trigo las precipitaciones estuvieron un 41 % por debajo del promedio histórico (2007-2020) en todos los departamentos agrícolas de la provincia (figura N° 3.18) . Dentro del déficit hídrico, Presidente Roque Sáenz Peña, Marcos Juárez, Tulumba y Juárez Celman fueron los que acumularon la mayor cantidad de milimétrajes hacia fines del ciclo en octubre y noviembre.

Desde la siembra del cultivo, el suelo mostraba un bajo contenido de agua, situación que obligó a los productores a sembrar anticipadamente y en condiciones subóptimas. El contexto

de sequía no se revirtió a lo largo de los meses, esto se tradujo en un importante aumento del área perdida y una marcada disminución en los rendimientos.

Figura N° 3.18: Precipitaciones mensuales y acumulado departamental en el período abril a noviembre de 2020 vs promedio histórico (2007-2020).



Aspectos sanitarios del desarrollo del cultivo

Durante la campaña 2020/21, la sanidad del trigo se vio mayormente afectada por la presencia de insectos, principalmente aquellos que son favorecidos por la baja humedad ambiental. En ese sentido, se detectó la presencia generalizada de arañuela (*Penthaleus major*) y pulgón verde de los cereales (*Schizaphis graminum*). Por otra parte, el norte de la provincia sufrió el ataque de dos mangas de langostas (familia *Acrididae*).

Debido a las condiciones climáticas de sequía, las enfermedades fúngicas perdieron protagonismo y no causaron complicaciones de importancia. Se reportaron casos de mancha amarilla (*Drechslera tritici-repentis*) y roya anaranjada (*Puccinia tritica*), con baja incidencia y severidad.

Caracterización de los niveles de fertilización aplicados al cultivo

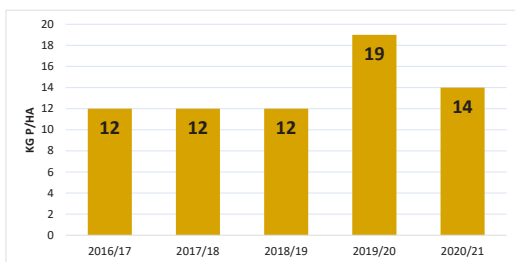
De las 1.201.700 ha implantadas con trigo, el 55 % se fertilizó sólo a la siembra, el 19 % a la siembra con refertilización en macollaje, el 8 % sólo en macollaje y un 18 % de la superficie no se fertilizó.

Respecto al ciclo pasado, disminuyó tanto la superficie fertilizada como la dosis promedio de nitrógeno y fósforo aplicada por hectárea, siendo ésta de 55 y de 14 kg/ha, respectivamente (figura n° 3.19 y 3.20).

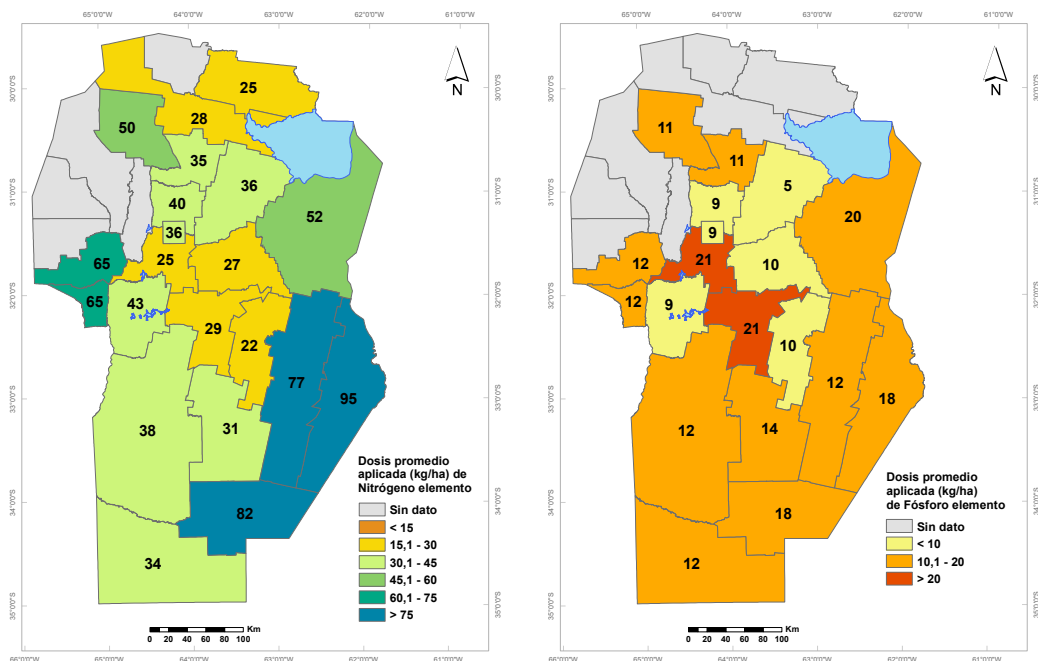
Los departamentos con mayor aporte promedio de fertilización nitrogenada fueron aquellos ubicados hacia el sudeste provincial, acorde a la mayor potencialidad productiva de la zona. En los restantes departamentos existe una variación en la dosis promedio que varía desde 22 kg N/ha en General San Martín a 65 kg N/ha en San Alberto y San Javier (figura n° 3.21).

En el caso del fósforo, las menores dosis aplicadas se dieron en algunos departamentos del centro provincial, siendo el promedio entre 5 y 10 kg/ha. Hacia el sur, este y algunos departamentos del norte y oeste de Córdoba, las aplicaciones se encontraron entre 11 y 20 kg P/ha y las mayores dosis se emplearon en los departamentos Santa María y Tercero Arriba, con un promedio de 21 kg/ha (figura n° 3.22).

Los principales productos usados a la siembra fueron urea y fosfato monoamónico (MAP), mientras que en macollaje fueron UAN y solmix.



Fuente: BCCBA en base a datos propios.



Fuente: BCCBA en base a datos propios.

Figura N° 3.22: aportes de fósforo de

Tecnología aplicada en el cultivo

En la campaña 2020/21 el promedio provincial de aplicaciones (figura nº 3.23) fue de 2 aplicaciones/ha en el caso de los herbicidas y de 0,5 apl/ha tanto en fungicidas como en insecticidas, siendo estos valores muy similares a la campaña pasada.

Los grupos químicos de herbicidas más utilizados fueron los inhibidores de aminoácidos “ALS”, los reguladores del crecimiento y los inhibidores de aminoácidos “EPSPS” (figura n° 3.24). Respecto a insecticidas, los que tuvieron mayor protagonismo fueron los organofosforados seguido de los piretroides, aunque también se utilizaron los del grupo de los neonicotinoides, diamidas, avermectinas e IGR. Por último y con relación a fungicidas, como es habitual, los más usados fueron las mezclas de triazoles y estrobirulinas, seguidos de las carboxiamidas.

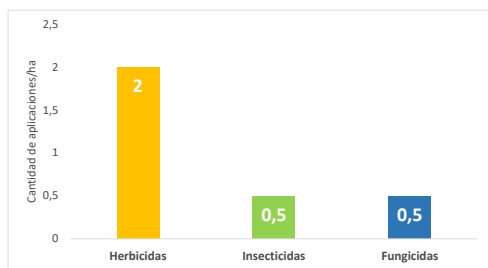


Figura N° 3.23: cantidad de aplicaciones promedio por ha en el cultivo de trigo en Córdoba 2020/21.
Fuente: BCCBA en base a datos propios.

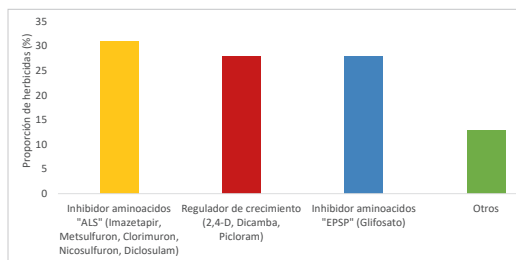
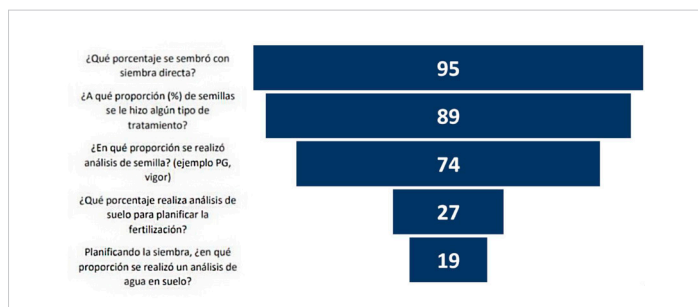


Figura N° 3.24: proporción de herbicidas usados en el barbecho de trigo en Córdoba 2020/21.
Fuente: BCCBA en base a datos propios.

Figura N° 3.25: proporción de herbicidas usados en el barbecho de trigo en Córdoba 2020/21.
Fuente: BCCBA en base a datos propios.



En la figura N° 3.26 se presentan los promedios de densidad de siembra de trigo para la campaña 2020/21. Estas densidades fueron variables en la provincia, condición que depende de los potenciales de rinde, el ambiente, las fechas de siembra y ciclo del cultivo. Así, hacia el sur, este y centro provincial se usaron densidades promedio entre 100 y 120 kg/ha, mientras que, al sur-oeste y norte, menores cantidades. Los mayores kg/ha se observaron en el departamento San Alberto, en el cual la producción es bajo riego, seguido de General San Martín.

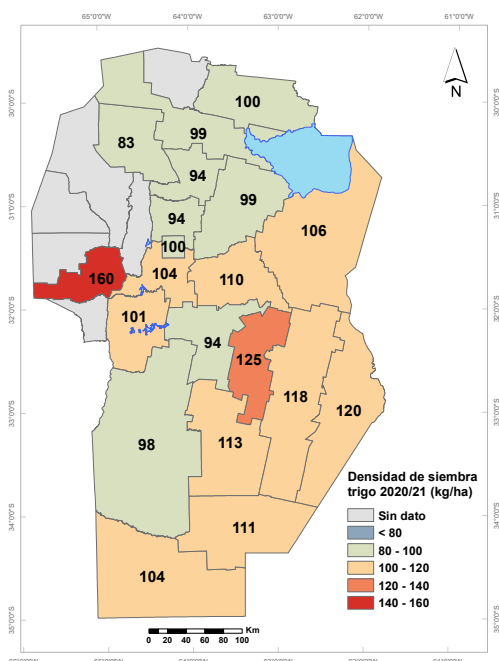
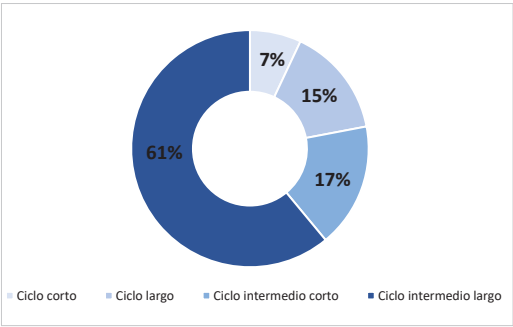


Figura N° 3.26: promedio de densidad de siembra de trigo (kg/ha) departamental en la campaña 2020/21.
Fuente: BCCBA en base a datos propios.

En la mayor parte de la zona triguera de la provincia, se utilizaron cultivares de ciclo intermedio largo durante la campaña 2020/21. Algunas variables que determinaron esta decisión fueron el período libre de heladas, la disponibilidad de agua, la temperatura y los planteos de rotación. A estos cultivares, le siguieron los de ciclo intermedio corto y los menos usados fueron los de ciclo largo y corto, respectivamente. A su vez, dentro de las

variedades disponibles, algunos factores que determinaron su elección fueron el potencial de rendimiento, el perfil sanitario y la calidad panadera. Además, se debe tener en cuenta que tuvo influencia la disponibilidad de semillas en el mercado. En promedio se sembraron 110 kg de semillas por hectárea.

Figura N° 3.27: proporción de ciclos utilizados en trigo 2020/21 en Córdoba. Fuente: BCCBA en base a datos propios.



Calidad comercial del grano de trigo de la provincia de Córdoba

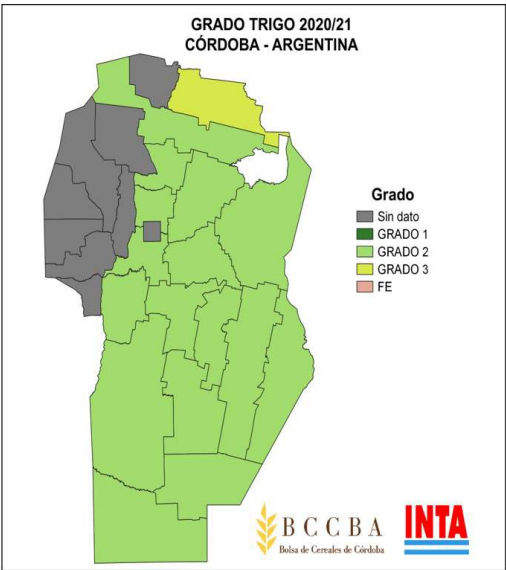
En Argentina, la comercialización del trigo se rige por normas estrictas en cuanto a su calidad, principalmente con intención de mejorar su competitividad en los mercados internacionales. Particularmente el trigo pan se rige en base a la Norma de Calidad para la Comercialización de Trigo Pan–“NORMA XX TRIGO PAN” dictada por el Ministerio de Agricultura de la Nación. En este sentido, las distintas calidades de trigo se diferencian en 3 grados, donde la norma establece tolerancias máximas y mínimas para una serie de variables en cada grado de trigo. Las variables en consideración son el peso hectolítrico, materias extrañas, granos dañados, granos con carbón, granos con panza blanca y granos quebrados o chuzos, y en base al grado obtenido se realizarán bonificaciones o rebajas en el precio. En primer lugar, el grado 1 obtiene una bonificación del 1,5 % en el precio, el grado 2 no obtiene bonificación ni rebaja y el grado 3 obtiene una rebaja del 1 % en el precio.

La Bolsa y Cámara de Cereales de Córdoba (BCCBA) y el Laboratorio de Calidad Industrial y Valor Agregado del INTA Marcos Juárez Centro Regional Córdoba, llevaron a cabo por quinto año consecutivo el Monitoreo de calidad de Trigo. En este caso, para los granos generados en la campaña 2020/21 se analizaron 195 muestras en 17 departamentos de la Provincia de Córdoba, correspondientes a las zonas productoras de trigo.

<https://www.bccba.org.ar/informes/monitoreo-de-calidad-de-trigo-2020-2021/>

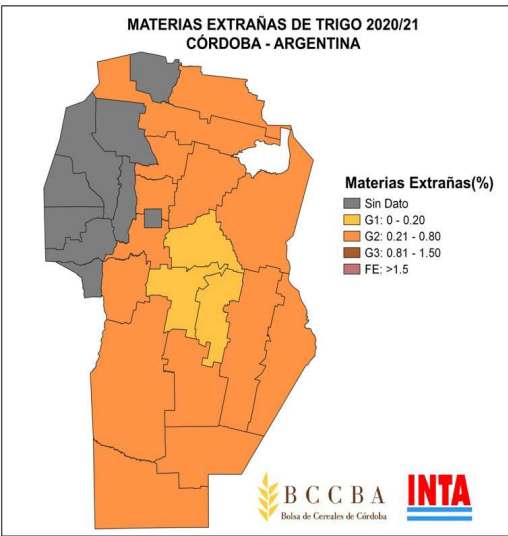
El conjunto general provincial correspondió a Grado 2, condicionado principalmente por el rubro Materias Extrañas que arrojó un valor de 0,34 %. La totalidad de los departamentos productores de trigo obtuvieron Grado 2, a excepción de Río Segundo, Tercero Arriba y General San Martín, donde se obtuvo Grado 1 (figura N° 3.28). Mientras que en los rubros Peso Hectolítrico 79,94 Kg/hl, quebrados y/o chuzos ≤ a 0,50 % y total dañados ≤ 1,00 %, límite del Grado 1.

Figura N° 3.28: Grado del trigo en Córdoba campaña 2020/21. Fuente: BCCBA e INTA Marcos Juárez.



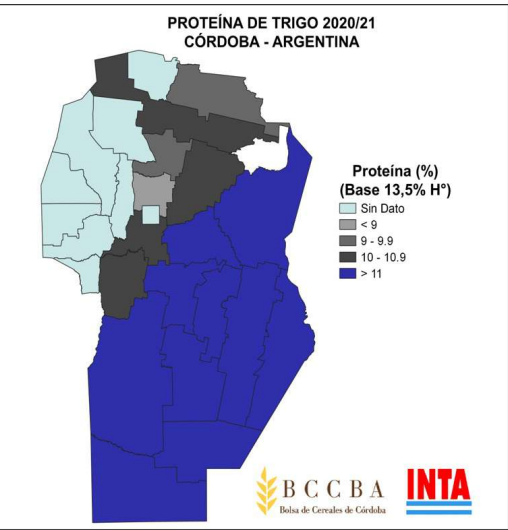
El rubro Materias Extrañas fue uno de los principales condicionantes para llevar a Grado 2 a la mayoría de los departamentos en su calidad comercial. El 82 % se encontró en esta situación, condicionando a Grado 2 al conjunto provincial con 0,34 % (Figura N° 3.29).

Figura N° 3.29: % de Materias Extrañas de trigo en Córdoba campaña 2020/21. Fuente: BCCBA e INTA Marcos Juárez.



El valor de proteínas fue de 12,3 % para el conjunto general de la provincia (Resolución vigente S.A.G.P.y A. 1262/04 establece 11 % c/ base 13,5 % H°), considerablemente superior a la cosecha anterior donde se obtuvo 10,9% (Figura N °3.30).

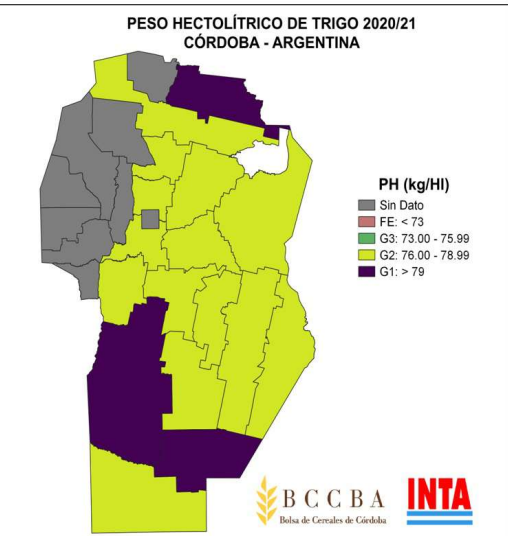
Figura N° 3.30: % de proteína de trigo en Córdoba campaña 2020/21. Fuente: BCCBA e INTA Marcos Juárez.



En la campaña de trigo 2020/21 se observaron buenos valores de Peso Hectolítrico, levemente inferiores a la campaña 2019/20, encontrándose el 18 % de los departamentos muestreados dentro del Grado 1 de comercialización con 79,94 kg/hl promedio y el resto en Grado 2 con 77,97 kg/hl promedio.

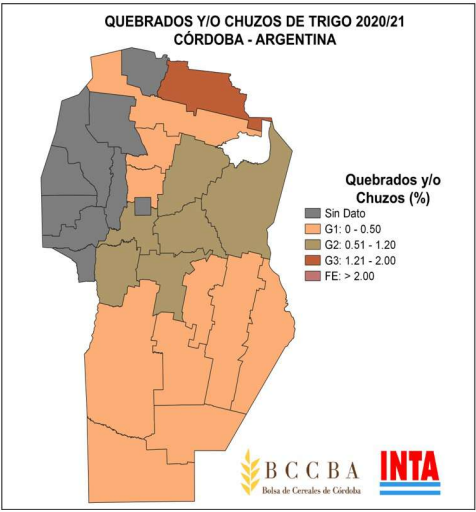
El conjunto general provincial presentó un valor de 78,39 kg/hl Grado 2 (Figura N° 3.31).

Figura N° 3.31: Rango de Peso hectolítrico en Kg/hl de trigo en Córdoba campaña 2020/21. Fuente: BCCBA e INTA Marcos Juárez.



En el rubro granos Quebrados y/o Chuzos, el 59 % de los departamentos se concentró en Grado 1 con valores \leq a 0,50 %, destacándose Colon, General Roca, General San Martín, Juárez Celman, Marcos Juárez, Pte. R. Sáenz Peña, Río Cuarto, Totoral, Tulumba y Unión. El único departamento en Grado 3, correspondió a Río Seco. El resto se concentró en Grado 2 con valores \leq a 1,20 %. El conjunto provincial correspondió Grado 2 con 0,52 %. (Figura N° 3.32).

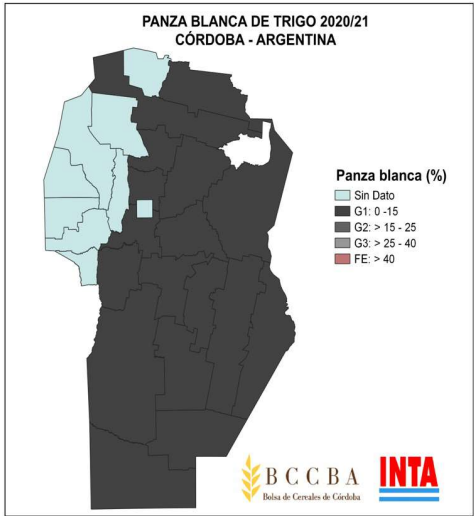
Figura N° 3.32: Rango de porcentaje de granos Quebrados y/o Chuzos en trigo Córdoba campaña 2020/21. Fuente: BCCBA e INTA Marcos Juárez.



En el rubro Total Dañados, el 88 % de los departamentos estuvieron por debajo del 1,00 %, límite de Grado 1. El resto fue inferior al 2.00 %, límite de Grado 2. El valor máximo correspondió al departamento Marcos Juárez con el 1.17 %, seguido por Juárez Celman, únicos departamentos en Grado 2. El valor de Total Dañados del conjunto provincial general fue de 0,81 % (campaña 2019/20, 0,53 %).

El rubro Panza Blanca no condicionó el Grado. Todos los departamentos se encontraron dentro del Grado 1 (límite 15 %). El valor de Panza Blanca para el conjunto provincial fue de 2,81 % correspondiendo a Grado 1 (Figura N° 3.33).

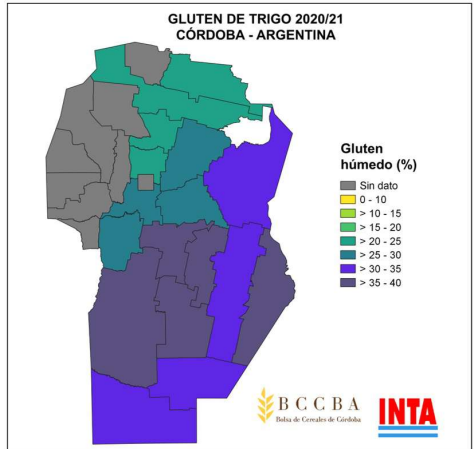
Figura N° 3.33: Rango de porcentaje de granos con Panza Blanca en trigo Córdoba campaña 2020/21. Fuente: BCCBA e INTA Marcos Juárez.



En la Provincia de Córdoba, el trigo de la campaña 2020/21 se caracterizó por tener una buena a muy buena calidad industrial.

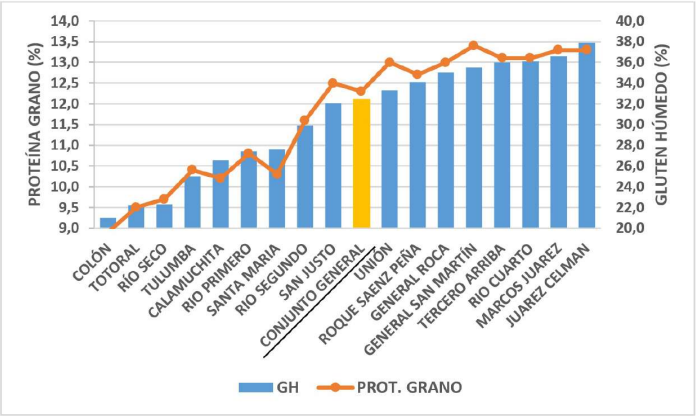
El contenido de gluten promedio para el conjunto general de la Provincia de Córdoba fue de 32,4 %, un 6,7 % superior a la cosecha anterior que fue de 25,7 %, presentando el valor más alto de los 5 años de análisis (Figura N° 3.34).

Figura N° 3.34: Rango de porcentaje de gluten en harina de trigo Córdoba campaña 2020/21. Fuente: BCCBA e INTA Marcos Juárez.



En la Figura N° 3.35 se observa la relación Gluten/Proteína para los departamentos de la provincia de Córdoba, siguiendo ambos parámetros la misma tendencia

Figura N° 3.35: Relación Gluten/Proteína en trigo en los departamentos de la Provincia de Córdoba, campaña 2020/21.
Fuente: BCCBA e INTA Marcos Juárez



Actividad Enzimática, Falling Number

El conjunto general de la Provincia de Córdoba tuvo un Falling Number de 417 s, con un valor mínimo de 343 s en el departamento Colón.

Fuerza Panadera o W del Alveograma

El conjunto general provincial presentó un valor de W de 319 Joule x 10 -4.

Estabilidad farinográfica

El valor de estabilidad promedio fue de 20,2 min. El 59 % presentaron valores de estabilidad superior a 15 min que suele ser la exigencia de Brasil, nuestro principal comprador. Los tiempos de desarrollo variaron entre el valor más bajo en Colón (1,9) y el máximo valor en Río Seco con 38,7 min. La absorción de agua promedio fue baja, con un rango entre 54,5 y 60,2. El promedio provincial fue de 56,9 %

En los trigos analizados se obtuvieron volúmenes de pan acordes a los parámetros reológicos. El conjunto general de Córdoba tuvo volumen de 683 cc. El aspecto interior de las migas fue normal al igual que su comportamiento durante el amasado.

Participación de Córdoba en la producción triguera nacional

El Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación estimó para la campaña 2020/21 una producción triguera nacional de 17,6 millones de tn, de las cuales un 10 % corresponderían a la provincia de Córdoba. Esta participación sería la menor de los últimos 5 años.

Respecto al rendimiento, la provincia cordobesa se ubicó 9 quintales por debajo del promedio nacional de 27,6 qq/ha, mientras que en la campaña anterior el promedio provincial se encontraba a menos de 1 qq/ha respecto al nacional.

Tabla N° 3.3: área sembrada (ha), área cosechada (ha), rendimiento promedio (qq/ha) y producción (tn) de trigo en Córdoba y a nivel país.

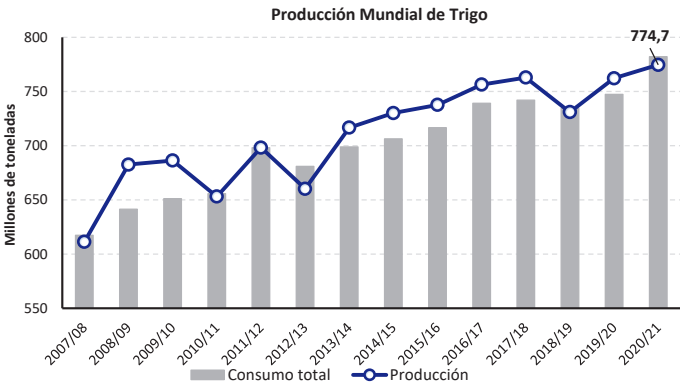
*Fuente: Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación. El producto de las variables de producción puede no coincidir con el total por efecto del redondeo de cifras.

TRIGO		2015/16	2016/17	2017/18	2018/19	2019/20	2020/21
Área sembrada (ha)	País *	4.381.100	6.364.000	5.927.600	6.287.100	6.951.200	6.729.900
	Cba	968.600	1.485.700	1.425.500	1.474.000	1.632.800	1.201.700
	Cba/país	22%	23%	24%	23%	23%	18%
Área cosechada (ha)	País *	3.953.100	5.566.400	5.822.200	6.051.000	6.729.800	6.394.100
	Cba	953.800	1.456.600	1.315.900	1.356.800	1.541.200	989.200
	Cba/país	24%	26%	23%	22%	23%	15%
Rend. Prom. (qq/ha)	País *	28,6	33,0	31,8	32,1	29,4	27,6
	Cba	28,0	35,0	33,6	25,8	30,0	18,6
	Dif qq	-1	2	2	-6	1	-9
Producción (tn)	País *	11.315.000	18.395.100	18.518.000	19.460.000	19.777.000	17.644.300
	Cba	2.645.600	5.092.830	4.415.700	3.507.600	4.624.600	1.840.500
	Cba/país	23%	28%	24%	18%	23%	10%

Contexto económico

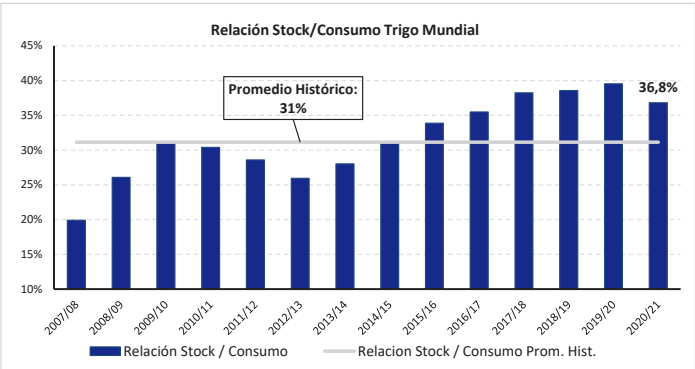
A nivel mundial, la producción de trigo de la campaña 2020/21 alcanzó un récord de 775,8 millones de toneladas, lo que representa un aumento de 12,3 millones de toneladas respecto al período anterior. Por otro lado, el consumo del cereal alcanzó un nivel de 785 millones de toneladas, representando una suba de 36,7 millones de toneladas.

Figura N° 3.36: Evolución de la producción mundial de trigo (millones de tn) y comparación con la relación stock/consumo (%)
Fuente: BCCBA en base a datos de USDA



De esta manera, la relación stock/consumo llegó a 36,8%, el menor nivel en cuatro campañas, y 3,2 puntos porcentuales debajo de la campaña previa. Si bien se encontró 6 puntos porcentuales por encima del promedio histórico, reflejó una situación de oferta más ajustada lo cual generó una presión alcista en los precios.

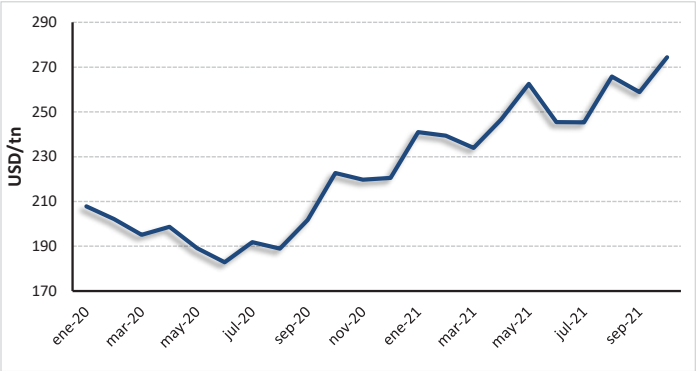
Figura N° 3.37: Relación stock consumo mundial de trigo (%)
Fuente: BCCBA en base a datos de USDA.



Cabe destacar que de los principales países productores de trigo, Australia se destacó con un incremento en su producción del 128% durante la campaña 2020/21, seguido por Brasil con un 20% y finalmente Rusia con un 16%. El aumento en la producción del cereal se debió principalmente al buen clima que acompañó el desarrollo del cultivo. Los países con el menor incremento en el volumen cosechado fue Ucrania y Argentina, donde se observó una caída de 13% y 11% respectivamente a comparación de la campaña anterior.

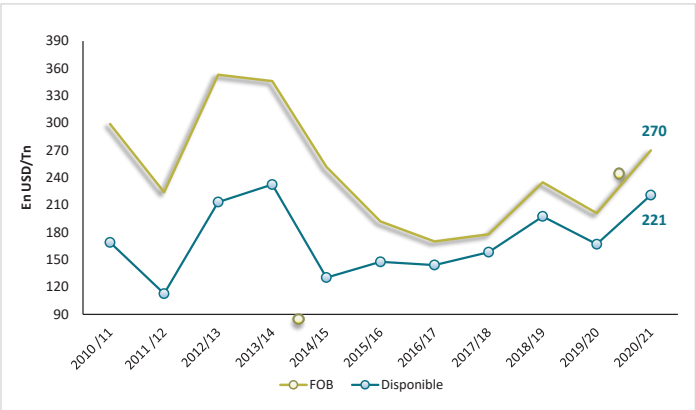
Por otro lado, a mediados del año 2021, los valores de referencia en el mercado de Chicago reflejaron una tendencia alcista, llegando a los mejores valores de los últimos 8 años.

Figura N° 3.38: Evolución diaria del precio de trigo (USD/tn) en el mercado de Chicago.
Fuente: BCCBA en base a CME Group



En Argentina, la cosecha de trigo fue de 17,6 millones de toneladas, representando una caída el 11% respecto a la campaña precedente. Por otro lado, las exportaciones alcanzaron un nivel de 10,5 millones de toneladas, cayendo un 22% interanual; los stocks finales incrementaron en 800.000 toneladas, haciendo subir la relación stocks/consumo hasta el 15%. A nivel local, respecto a la campaña pasada, se puede observar que los precios a cosecha de exportación se ubicaron en USD 248 por tonelada (USD 47 más respecto a la campaña anterior), mientras que los precios a cosecha disponibles nivelaron en USD 222 por tonelada (USD 54 más respecto a campaña anterior).

Figura N° 3.39: Evolución del precio disponible a cosecha y FOB a cosecha (USD/tn).
Fuente: BCCBA en base a datos de BCR.



En lo que refiere a costos, al momento de analizar la compra de insumos para la siembra, en abril de 2020, la relación insumo producto era en promedio -13,9% más baja que en la campaña previa, debido principalmente al aumento del precio del cereal, que había crecido un 9% entre abril de 2020 y abril del año anterior.

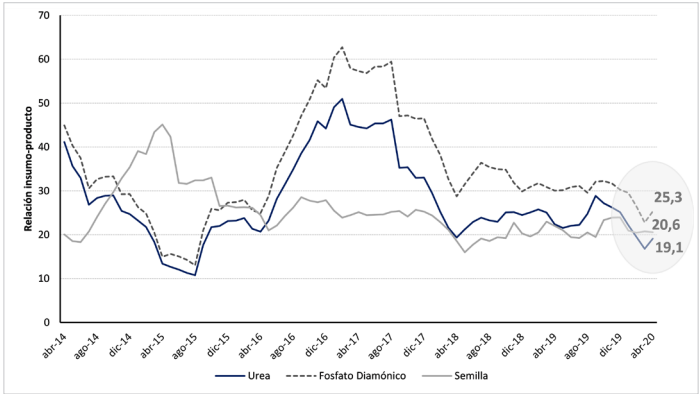
Tabla N° 3.4: Variación interanual al mes de abril de la relación insumo/producto para trigo

Insumos (Precios no incluyen IVA)		abr-19	abr-20	Variación interanual %	Promedio anual
Urea	qq/tn	22,6	19,6	-13,4%	-13,9%
Semilla	qq/tn	22,0	20,6	-6,5%	
Fosfato Diamónico	qq/tn	30,0	23,7	-21,1%	
Glifosato	qq/100lt	17,6	17,0	-3,6%	
Gasoil	qq/ 500lt	21,8	18,0	-17,2%	
Flete 30Tn	qq/100 km	19,7	17,0	-13,5%	

Fuente: BCCBA en base a revista Márgenes agropecuarios.

Adicionalmente, se observó una caída en el precio de todos los insumos. El caso más notable fue el del fosfato diamónico , en el cual se observó una caída del 21,1% entre abril de 2019 y abril de 2020. Otros insumos que disminuyeron su costo fueron gasoil (-17,2%), Urea (-13,4%) y flete (-13,5%).

Figura N° 3.41: Evolución de la relación insumo producto de las principales variables en la producción del trigo.
Fuente: BCCBA en base a datos de la revista Márgenes Agropecuarios.



Con respecto a la rentabilidad de los productores, el margen bruto promedio del trigo cayó un 30% en la campaña 2020/21 en relación con el ciclo anterior, ubicándose en USD 92 por hectárea. El factor principal fue el rendimiento del trigo, que fue un 38% menor al de la campaña 2019/20, ubicándose en 18,6 quintales por hectárea. Si lo comparamos contra el promedio de las últimas cuatro campañas, el rendimiento se ubicó 12,5 qq/ha por debajo del mismo.

De haberse mantenido el precio de la campaña previa, el margen bruto hubiese caído en terreno negativo. Sin embargo, la cotización del cereal se elevó en un 32%, alcanzando un precio disponible de USD 222/tn, lo que permitió mitigar la reducción del rendimiento causada por la sequía. El efecto neto del aumento del precio y la baja en la producción resultó en un ingreso total de USD 413 por hectárea, USD 92/ha menor a la campaña previa.

Por otro lado, los costos directos disminuyeron un 6% para el promedio provincial, ubicándose en USD 262/ha. Sin considerar el gasto de cosecha, los costos directos por hectárea

disminuyeron en USD 5, de la mano de un menor costo en fertilizantes. En lo referente al costo de cosecha, disminuyó por dos razones. En primer lugar, el aumento en la tarifa en pesos fue menor al incremento del dólar oficial, disminuyendo el costo de cosecha para cualquier rendimiento que presentara un campo. Mientras que, por el otro lado, el rendimiento del trigo fue sustancialmente inferior al de la campaña previa, correspondiéndole una tarifa menor.

Así mismo, los gastos comerciales del cereal disminuyeron en un 40%, alcanzando un valor de USD 55/ha. Si bien el costo de la comisión del acopio por tonelada comerciada incrementó respecto a la campaña previa, debido al mejor precio del trigo, el costo del flete disminuyó en casi USD 1/tn y el gasto en paritaria bajó USD 0,6/tn. Sin embargo, la causa principal de la baja tan evidente en el gasto de comercialización fue la caída en la producción promedio por hectárea.

Figura N° 3.42: Margen bruto del trigo para un productor promedio de la provincia de Córdoba.
Fuente: BCCBA en base a datos de la revista Márgenes Agropecuarios y BCR.

Trigo		2017/18	2018/19	2019/20	2020/21	Variaciones
Rendimiento Trigo	qq/ha	33,6	25,9	30,0	18,6	🔻 -38%
Precio Trigo	USD/qq	158,2	197,0	168,0	222,0	📈 32%
Ingresos Totales	USD/ha	531	509	505	413	🔻 -USD 92
Costos Directos	USD/ha	311	299	281	265	🔻 -6%
Gastos Comerciales	USD/ha	136	78	93	55	🔻 -40%
Margen Bruto	USD/ha	84	132	131	92	🔻 -USD 38

En lo que refiere al desempeño departamental, Marcos Juárez presentó el mayor margen bruto, con un monto de USD 262 por hectárea, seguido por Totoral con USD 253 y Presidente Roque Sáenz Peña con USD 207. Estos tres departamentos presentaron buenos rendimientos del cereal pese a la sequía, los mismos ubicándose en 27,7qq/ha, 27,4 qq/ha y 24,3 qq/ha respectivamente. De los 17 departamentos analizados, 9 observaron un

margen bruto inferior al de la campaña anterior, mientras que tres departamentos mostraron un margen bruto negativo (Tulumba, Río Segundo y Calamuchita).

Figura N° 3.43: Margen bruto promedio del trigo para los departamentos de la provincia de Córdoba
Fuente: BCCBA en base a datos propios.

Departamentos	Margen Bruto Trigo		
	2018/19	2019/20	2020/21
Calamuchita	USD 24	USD 22	-USD 18
Colón	USD 78	USD 98	USD 31
Gral. Roca	USD 144	USD 87	USD 138
Gral. San Martín	USD 137	USD 134	USD 27
Juárez Celman	USD 151	USD 110	USD 76
Marcos Juárez	USD 158	USD 222	USD 262
Pte. R. Sáenz Peña	USD 274	USD 155	USD 207
Río Cuarto	USD 56	-USD 8	USD 47
Río Primero	-USD 4	USD 89	USD 14
Río Seco	USD 71	USD 1	USD 35
Río Segundo	USD 82	USD 107	-USD 24
San Justo	USD 75	USD 133	USD 9
Santa María	USD 42	USD 9	USD 35
Tercero Arriba	USD 106	USD 90	USD 98
Totoral	USD 50	USD 132	USD 253
Tulumba	USD 17	USD 35	-USD 90
Unión	USD 156	USD 187	USD 150
PROVINCIA	USD 132	USD 131	USD 92

Impactos económicos

De los 17,6 millones de toneladas que se produjeron en el país, 1,84 millones de toneladas corresponden a la provincia de Córdoba, representando una caída del 61% respecto al volumen cosechado durante la campaña anterior. Como forma de cuantificar los impactos económicos se utilizan el valor y el ingreso bruto de la producción. Por un lado, el valor bruto de la producción comprende la cantidad de divisas que podrían haberse generado en la campaña si la totalidad de la producción se hubiese exportado al mes de cosecha, calculándose como la multiplicación de la producción por el precio FOB promedio. Por otro lado, el ingreso bruto de la producción mide la cantidad de dólares que se generaron para los agentes económicos que participaron en el proceso productivo en su conjunto (productores, transportistas, acopiadores, corredores, contratistas, laboratorios, agronomías, entre otros), por lo que se calcula multiplicando la producción por el precio disponible a cosecha*.

En la campaña de trigo 2020/21, el valor bruto de la producción de Córdoba cayó un 51% con respecto a la campaña previa, alcanzando un monto de USD 456 millones. La caída obedeció principalmente a la sequía que debió afrontar el cereal, ya que el precio se encontró en valores de USD 248 la tonelada, lo que fue USD 47 más que durante la cosecha de la campaña previa.

De la misma forma, el ingreso bruto de los productores fue un 47% menor que en la campaña 2019/20, llegando a un valor de USD 409 millones.

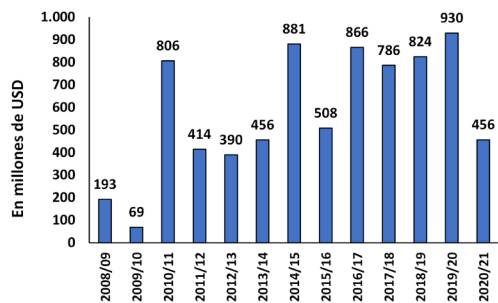


Figura N° 3.44: Valor bruto de la producción de trigo de Córdoba en millones de USD.
Fuente: BCCBA en base a datos propios y al Ministerio de Agricultura.

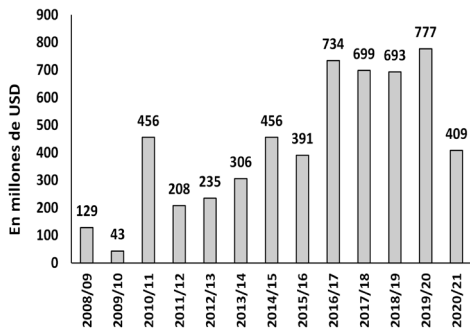


Figura N° 3.45: Ingresos brutos de la producción de trigo de Córdoba en millones de USD.
Fuente: BCCBA en base a datos propios y BCR.

*No se incluyen los derechos de exportación percibidos por el Estado.

4

GARBANZO

Resumen de las variables de producción

En la campaña invernal 2020/21 el garbanzo alcanzó 39.800 toneladas de producción, volumen que significó una disminución del 36 % respecto a la campaña anterior. Esta baja se justifica en parte por la marcada condición de sequía en el período crítico del cultivo y por la disminución en la superficie sembrada (10 % menos que la campaña 2019/20).

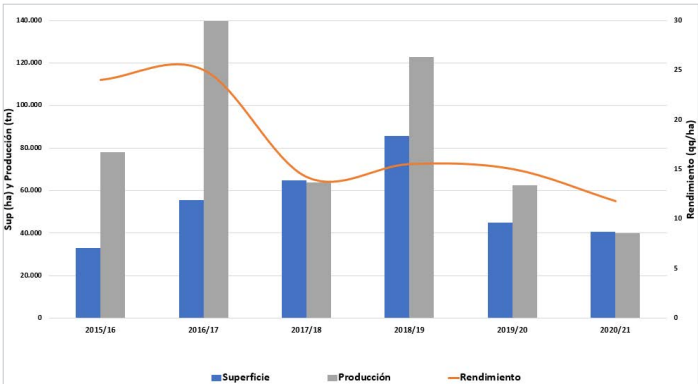
El rendimiento promedio ponderado por superficie, considerando tanto el cultivo bajo riego como en secano, llegó a 11,8 qq/ha marcando una merma del 21 % respecto a la campaña 2019/20. El resumen de las principales variables de la producción del garbanzo a lo largo del tiempo puede observarse en la figura N° 4.1.

Tabla 4.1: resumen de las variables productivas

GARBANZO	2015/16	2016/17	2017/18	2018/19	2019/20	2020/21	Variación interanual (%)
Superficie sembrada (ha)	33.000	55.700	64.900	85.600	45.100	40.500	-10
Superficie perdida (ha)	100	0	19.700	6.500	3.300	6.632	101
Superficie cosechada (ha)	32.900	55.700	45.200	79.100	41.800	33.871	-19
Rendimiento (qq/ha)	24	25	14	16	15	11,80	-21
Producción (Tn)	77.900	139.800	63.900	122.700	62.600	39.800	-36
Precio FOB (USD/Tn)	652	1047	1150	532	500	597	19
Valor bruto de la producción (millones de USD)	51	145	74	65,3	31,3	23,8	-24

Tabla 4.1: Resumen de variables productivas de garbanzo. Fuente: BCCBA en base a datos propios. La superficie ha sido determinada con estudio de imágenes satelitales. Aclaración: el producto de las variables de producción puede no coincidir con el total por efecto del redondeo de cifras.

Figura N°4.1: Resumen de las variables productivas del cultivo de garbanzo en Córdoba en las últimas 5 campañas superficie (ha), rendimiento (qq/ha) y producción (tn). Fuente: BCCBA en base a datos propios.



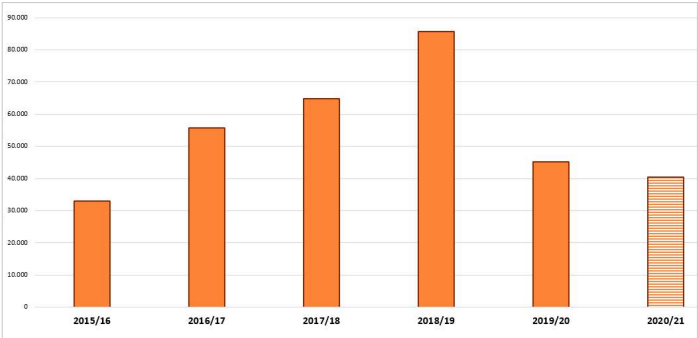
Área sembrada de garbanzo

Luego de un aumento sostenido durante cuatro años, la superficie sembrada con garbanzo tuvo una importante disminución durante la campaña 2019/20 que continuó con la misma tendencia en la campaña 2020/21.

En total se sembraron 40.500 hectáreas en la zona garbancera de la provincia de Córdoba, superficie que, comparada con el promedio de las últimas 5 campañas, marca una disminución del 29 % y respecto a la campaña pasada del 10 %. Este descenso, era de esperar dado el bajo precio de la leguminosa, las complicaciones sanitarias sufridas en años anteriores y la falta de agua en el perfil al comienzo del ciclo.

Del total de superficie sembrada, el 15 % correspondió a superficie sembrada bajo riego, mientras que el otro 85 % a siembra en secano.

Figura 4.2: Evolución intercampana de la superficie sembrada con garbanzo en Córdoba.
Fuente: BCCBA en base a datos propios.



En la figura N° 4.3 se muestran los departamentos de la provincia de Córdoba con siembra de garbanzo durante la campaña 2020/21. A destacar, la mayor parte del área se concentró en: Totoral con 9.600 ha, Colón con 9.200 ha y Río Primero con 8.100 ha, sumando entre estos tres departamentos más del 60 % de las hectáreas sembradas con garbanzo en la provincia. De los mismos, el único que tuvo variación positiva fue Colón con una suba del 35 % en el área sembrada respecto al promedio de campañas anteriores (2010/20).

Del total de los departamentos garbanceros la mitad tuvo variación negativa en las hectáreas sembradas, siendo Tercero Arriba, con 74 %, el que marcó la mayor merma en la provincia.

Dentro de los que tuvieron variaciones positivas, Santa María e Ischilín fueron los que lideraron con un aumento del 206 % y 163 % respectivamente.

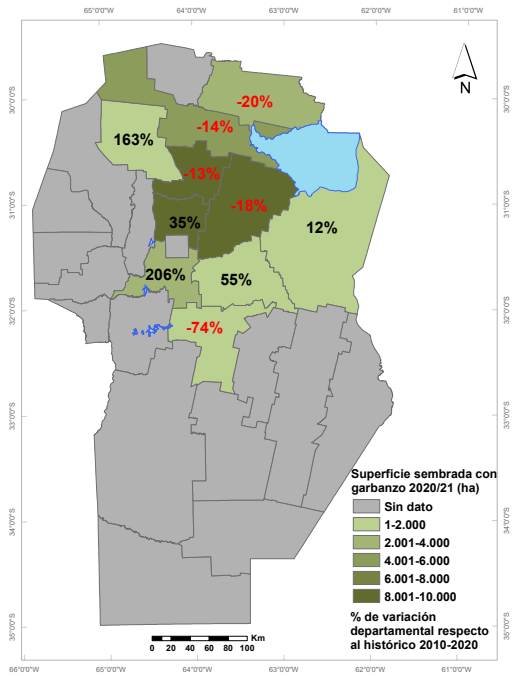


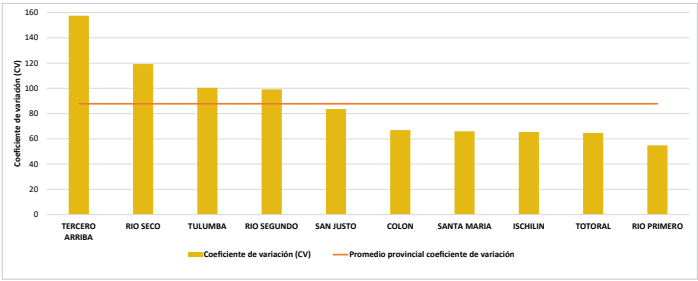
Figura N° 4.3: Rango colorimétrico de superficie sembrada (ha) con garbanzo en la campaña 2020/21 y variación porcentual por departamento respecto al promedio histórico 2010-2020
Fuente: BCCBA en base a datos propios.

La estabilidad interanual de la superficie sembrada puede analizarse a través del coeficiente de variación. A menor coeficiente de variación (CV), mayor es la estabilidad a lo largo del tiempo, es decir, la siembra tiende a ser similar a lo largo de los años. Asimismo, al CV de cada departamento se lo puede comparar con el CV promedio provincial (2010-2021).

En este sentido, los departamentos más estables hasta esta campaña fueron Río Primero, Totoral e Ischilín, como se puede ver en la figura N°4.4. En Ischilín se da la particularidad de que a pesar de ser uno de los departamentos con mayor aumento en la superficie sembrada

respecto al histórico (2010-2020) tiene uno de los menores valores de CV. Esto ocurre porque el rango de valores en el que se mueve la variable no es amplio (hablamos de cientos de hectáreas frente a miles de hectáreas en otros departamentos) representando el 1 % de la superficie total.

Figura N°4.4: Coeficiente de variación (CV) por departamento del área sembrada con garbanzo en las últimas once campañas en comparación al CV promedio provincial (2010 – 2021). Fuente: BCCBA en base a datos propios.



De Totoral y Río Primero, en cambio, se podría remarcar que además de tener un CV por debajo del CV promedio provincial, son el primer y el tercer departamento con mayor superficie sembrada de garbanzo en la provincia, respectivamente, lo cual justifica la continuidad en la siembra.

Rendimiento de garbanzo

Con un rendimiento promedio en secano de 9 qq/ha y bajo riego de 25 qq/ha, se obtuvo un rendimiento promedio ponderado provincial de 11,8 qq/ha, el menor valor de los últimos 10 años. En la figura N° 4.5. se pueden observar los rendimientos por departamento y su variación con respecto al promedio histórico (2010-2020), que en todos los casos fue negativa.

Los rendimientos más bajos del cultivo sembrado bajo riego se dieron en Río Primero y Río Segundo con 18 qq/ha y en secano en el departamento Río Seco con 4 qq/ha.

Los mejores rendimientos promedios, tanto bajo riego como en secano, se dieron en Colón con 30 qq/ha y 15 qq/ha respectivamente.

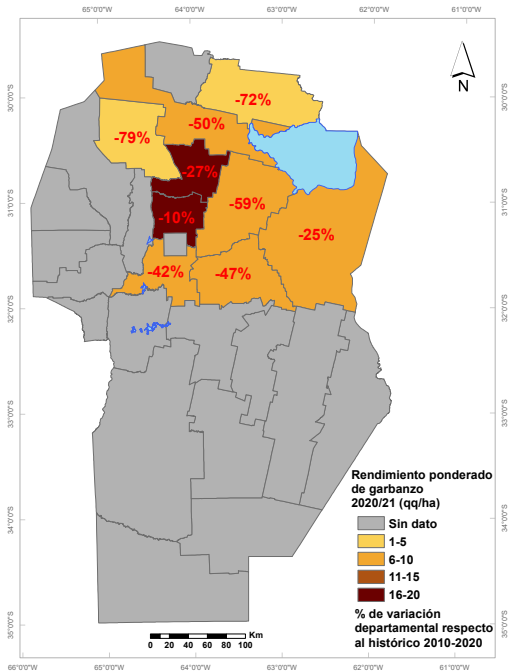


Figura N° 4.5: Rango colorimétrico de rendimiento en qq/ha y variación porcentual del rendimiento de garbanzo en Córdoba en la campaña 2020/21 respecto al histórico (2010-2020). Fuente: BCCBA en base a datos propios.

La Eficiencia de Uso del Agua (EUA) es un indicador de la cantidad de agua que necesita un cultivo para producir grano y se mide en kg de grano producidos por milímetro de agua. En el garbanzo la EUA es de 8 kg/mm, lo que significa que por cada milímetro aportado al suelo el cultivo produce 8 kg de grano por hectárea. En comparación, su compañero de estación, el trigo, puede generar entre 10 y 13 kilos de grano por milímetro de agua.

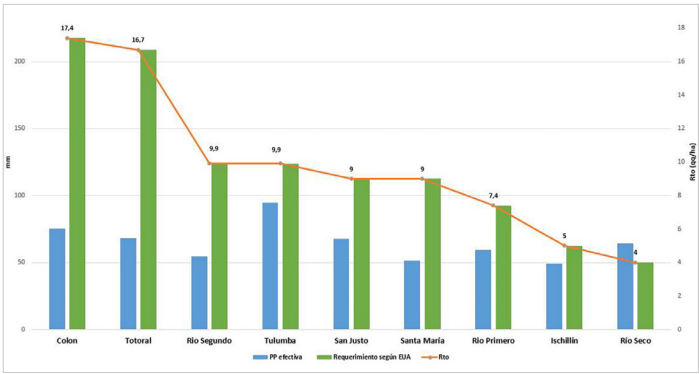
En la figura N° 4.6 se observa el requerimiento hídrico en función de la Eficiencia de Uso del Agua (EUA) para lograr el rendimiento departamental de la campaña 2020/21 en relación con las precipitaciones efectivas del ciclo. Las barras azules indican el milimetraje acumulado por departamento, de precipitaciones efectivas en el periodo de abril a noviembre del 2020. Las mismas representan la fracción de las precipitaciones total que es aprovechada por las plantas la cual depende de múltiples factores como: la intensidad de la precipitación o la aridez del clima, la inclinación del terreno, el contenido en humedad del suelo o la velocidad de infiltración.

En todos los departamentos garbanceros de la provincia, se puede observar que las precipitaciones efectivas no fueron suficientes respecto al requerimiento según la EUA para la producción de garbanzo durante la campaña, a excepción de Río Seco lo cual estaría justificado por su bajo rendimiento (4 qq/ha).

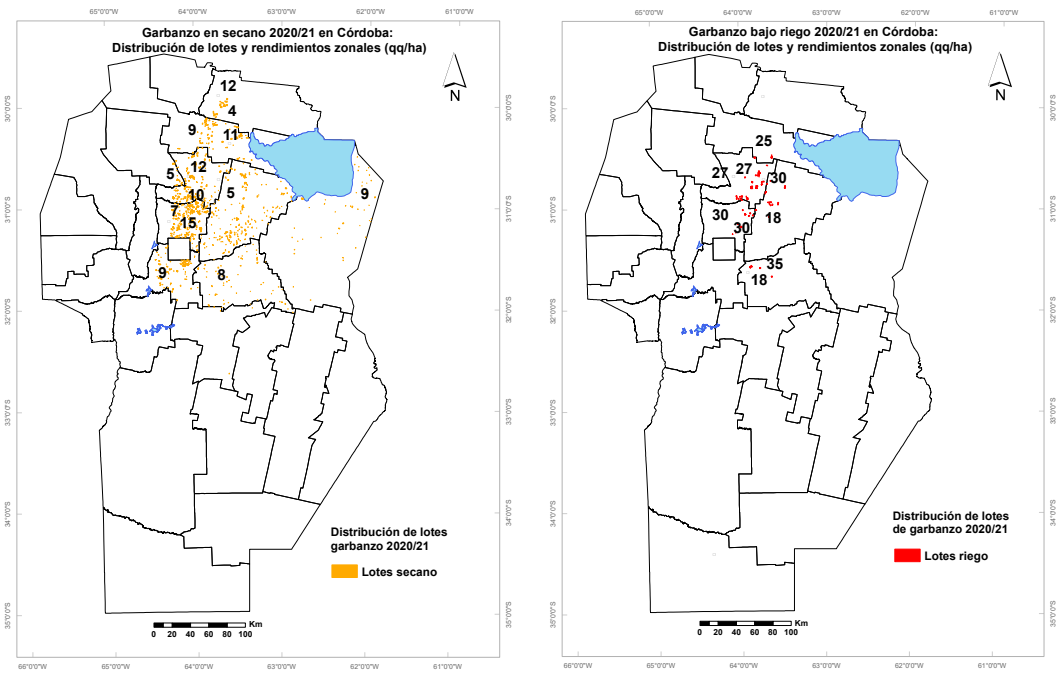
En los departamentos Colón, Ischilín, Río Primero, Río Segundo, Totoral y Tulumba, parte del milimetraje faltante se suministró mediante el riego.

Además de las escasas precipitaciones ocurridas durante la campaña 2020/21, hubo otros factores reductores entre ellos plagas y enfermedades fúngicas.

Figura N° 4.6: Rendimiento de garbanzo en qq/ha; Precipitaciones efectivas (mm) por departamento del periodo abril a noviembre de 2020 y requerimientos de agua según EUA para el cultivo de garbanzo campaña 2020/21.
Fuente: BCCBA en base a datos propios.



En las figuras N° 4.7 y 4.8 se muestra la dispersión geográfica de los lotes de garbanzo campaña 2020/21, en seco y bajo riego respectivamente (resultado del estudio multitemporal de imágenes satelitales) y su asociación a rendimientos locales en qq/ha.

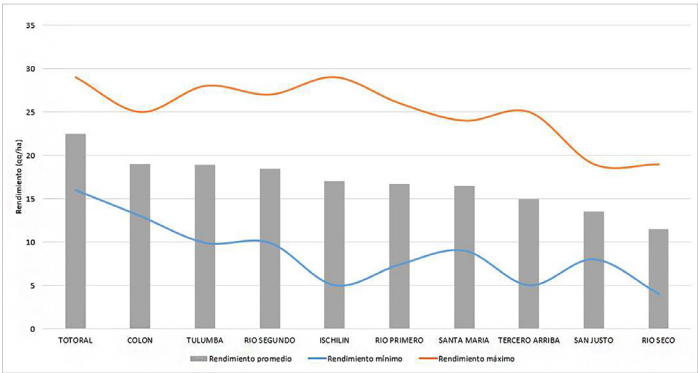


Figuras N°4.7: Distribución de lotes de garbanzo y rendimientos obtenidos en seco en la campaña 2020/21. Fuente: BCCBA en base a datos propios.
Figuras N°4.8: Distribución de lotes de garbanzo y rendimientos obtenidos bajo riego en la campaña 2020/21. Fuente: BCCBA en base a datos propios.

En la figura N° 4.9 se observa la variación de los rendimientos promedios, mínimos y máximos a nivel departamental durante el período 2010-2021. Como se muestra en el gráfico, los mejores rindes y la menor variación se dan en Totoral y Colón, departamentos que aglomeran la mayoría de las hectáreas del cultivo bajo riego en la provincia.

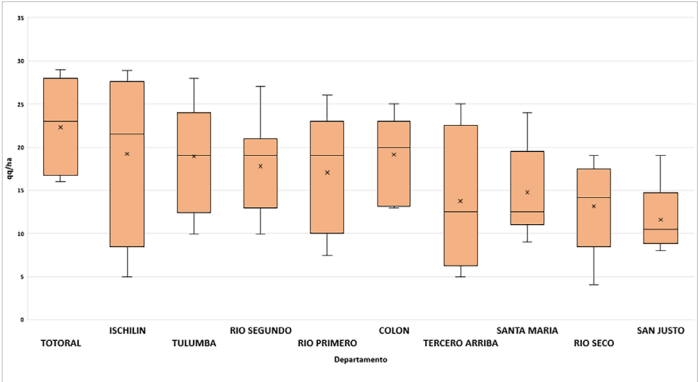
Por el contrario, la mayor diferencia se encuentra en Ischilín, donde toda la superficie se siembra en seco, por lo que el cultivo es más susceptible a las variaciones climáticas.

Figura N° 4.9: Rendimiento de garbanzo promedio en qq/ha a escala departamental vs Rendimiento máximo histórico, mínimo histórico y promedio histórico 2010– 2021. Fuente: BCCBA en base a datos propios.



En la figura N° 4.10 se presenta la distribución de los rendimientos de garbanzo por departamento con un gráfico de caja, ordenados de mayor a menor en función de la media. Los límites de cada caja representan el rango intercuartílico (RIC) de la distribución; es decir, el tramo de la escala que va desde el primer cuartil, que representa al 25 % de los valores de la distribución y al tercer cuartil que es el valor que sobrepasa al 75 % de los valores de la distribución. Las cruces representan la media y los bigotes refieren a los valores máximos y mínimos de la serie analizada (2010-2021).

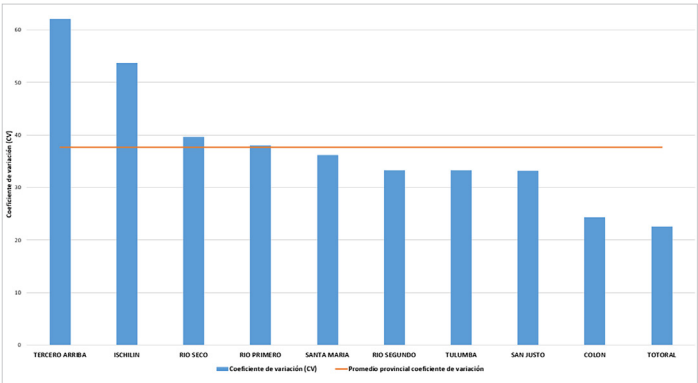
Figura N° 4.10: Rendimientos de garbanzo por departamento en las últimas once campañas (2010 – 2021).
Fuente: BCCBA en base a datos propios



Los límites del RIC incluyen el 50 % de las observaciones centrales, es decir, que el 50 % de los años los rendimientos estuvieron dentro los límites de la caja. Por otra parte, se puede inferir que cuanto mayor sea el RIC, los rendimientos son más variables entre las campañas analizadas como es el caso de Ischilín y Tercero Arriba. Los máximos y los mínimos por departamento refieren al mejor y peor rendimiento promedio que se podría esperar para cada uno de ellos.

Para analizar la estabilidad de los rendimientos de manera interanual se utiliza el coeficiente de variación (CV). Teniendo en cuenta que mayor estabilidad no debe asociarse con mayor valor de rendimiento, la figura N° 4.11 nos muestra que Totoral y Colón son los departamentos más estables, ya que su CV es menor. Por otra parte, Tercero Arriba e Ischilín presentan la mayor variación interanual con los mayores valores de CV, los que a su vez superan ampliamente al CV promedio provincial.

Figura N° 4.11: Coeficiente de variación (CV) por departamento de rendimiento de garbanzo en las últimas 10 campañas en comparación al CV promedio provincial (2010-2021). Fuente: BCCBA en base a datos propios.



Producción de garbanzo

La producción de garbanzo campaña 2020/21 fue de 39.800 toneladas para toda la provincia de Córdoba. Este valor es inferior en un 36 % respecto a la campaña 2019/20 y en un 57 % respecto al promedio de las últimas 5 campañas.

Como se puede observar en la figura N° 4.12 los departamentos que lideraron la producción fueron Totoral, con 12.200 tn y Colón, con 11.800 tn llegando a sumar entre ambos el 60 % de la producción total para la provincia.

Los únicos departamentos que tuvieron un crecimiento en términos de producción respecto a su promedio histórico (2010-2020) fueron Colón, con un aumento del 5 %, y Santa María con una marcada suba del 96 % lo que resultó en 2.700 tn finales.

El resto de los departamentos garbanceros, marcaron una disminución con respecto a su promedio histórico, dándose la caída de producción más destacable en el departamento Río Seco, con alrededor de 750 tn producidas (80 % menos que su promedio histórico 2010-2020), lo cual se justifica en parte por la menor superficie sembrada (20 % menos respecto al promedio de las campañas pasadas).

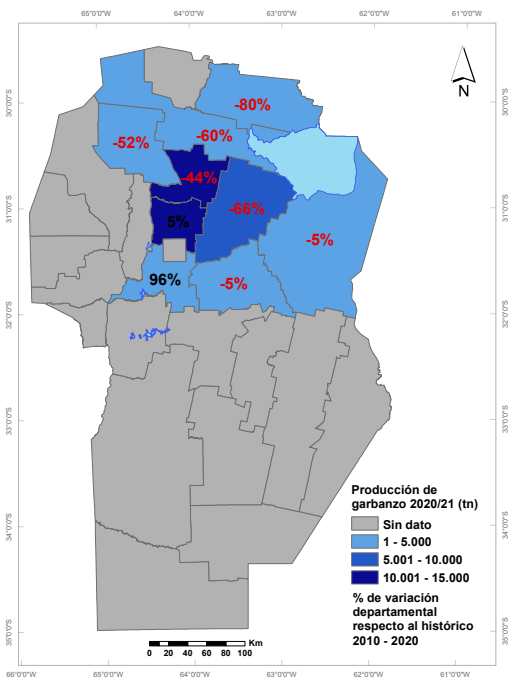
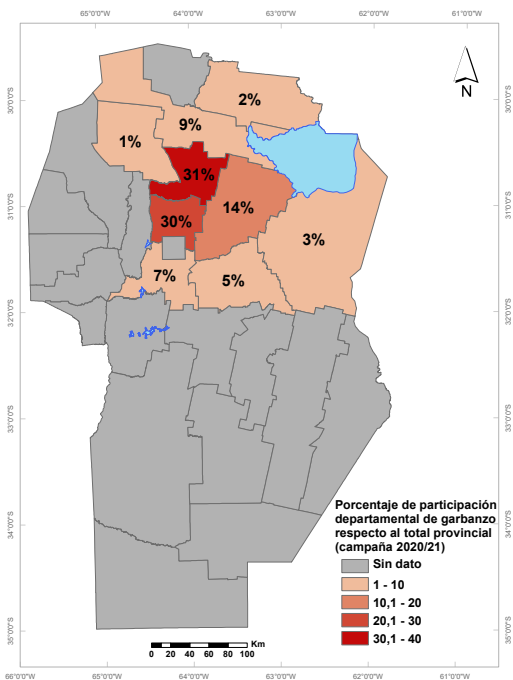


Figura N° 4.12: Rango colorimétrico de producción (tn) departamental y porcentaje de variación de la producción respecto al histórico 2010-2020.

Fuente: BCCBA en base a datos propios

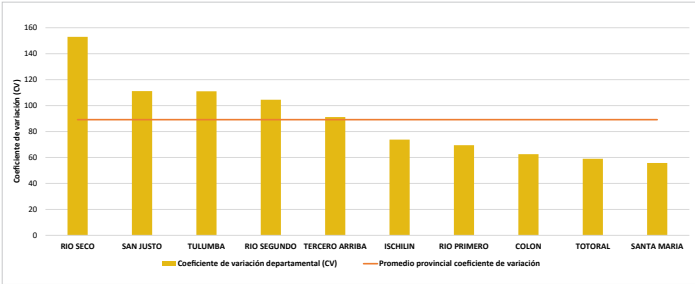
La participación relativa de cada departamento en el total de producción provincial en la campaña 2020/21 puede visualizarse en la figura N° 4.13. Allí se observa que Totoral y Colón concentran más de la mitad de la producción total, con el 31 % y 30 % respectivamente. En el otro extremo , la menor participación la tuvieron Ischilín, con el 1 %, Río Seco con el 2 % y San Justo con el 3 %.

Figura N°4.13: Porcentaje de participación departamental de la producción de garbanzo campaña 2020/21.
Fuente: BCCBA en base a datos propios.



La figura N° 4.14 muestra el coeficiente de variación (CV) de la producción interanual por departamento. Como puede verse en el gráfico, Totoral junto con Santa María son los departamentos con producción más estable. En el otro extremo está Río Seco, debido a las grandes variaciones de producción dadas en los últimos años, proporcional a la variabilidad en la superficie sembrada.

Figura N° 4.14: Coeficiente de variación (CV) por departamento de la producción de garbanzo en las últimas once campañas en comparación al CV promedio provincial (2010-2021). Fuente: BCCBA en base a datos propios.

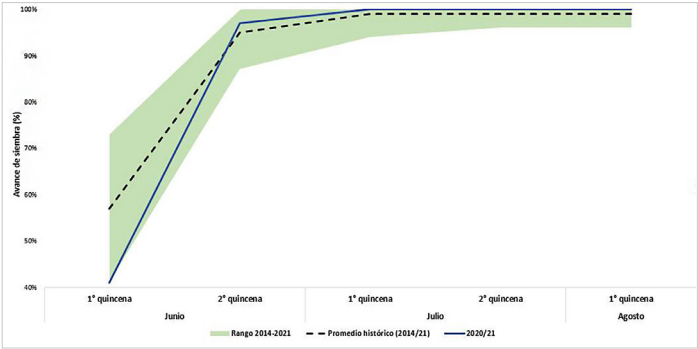


Efecto de las condiciones ambientales sobre el desarrollo del cultivo

El garbanzo es un cultivo invernal y como tal se siembra en otoño y se desarrolla en invierno y primavera. Al poseer Córdoba un clima de tipo monzónico las precipitaciones ocurren principalmente en verano, lo que implica que el garbanzo depende mucho del agua acumulada en el suelo para su desarrollo.

Dado que la reserva hídrica del suelo a la fecha de siembra para esta campaña era limitante para el desarrollo del cultivo (entre 0 y 50 mm), el avance en la primera quincena del mes de junio se vio demorado respecto al promedio histórico de campañas anteriores. A partir de la segunda quincena de junio, la actividad tomó buen ritmo manteniéndose cerca de los niveles máximos históricos, como puede verse en la Figura 4.15.

Figura N° 4.15: Rango histórico de avance de siembra de garbanzo (2014-2021), promedio y evolución de siembra en la campaña 2019/21
 Fuente: BCCBA en base a datos propios.



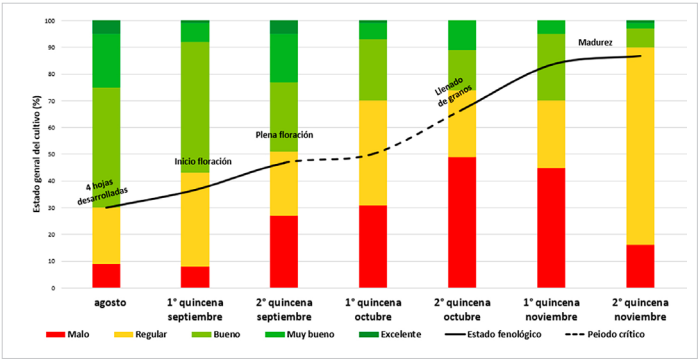
En la figura N° 4.16 se muestra la evolución del estado general y estado fenológico a partir de agosto 2020 y el período crítico del cultivo de garbanzo en la campaña 2020/21.

El estado general durante los estadios tempranos del cultivo, dado que los requerimientos hídricos son muy bajos y que al momento no había registro de problemas sanitarios, era para la mayoría de los lotes entre bueno y excelente, situación que fue empeorando.

Conforme el cultivo transitaba su período crítico, al contexto de déficit hídrico se le sumaban registros de heladas y algunos daños causados por plagas y enfermedades en baja incidencia, pero alta severidad, llegando para entonces a un registro de 70 % del área sembrada con garbanzo en estado entre regular y malo.

Desde fines de octubre y durante los primeros días de noviembre ocurrieron algunas lluvias que no alcanzaron a revertir la situación. A esa altura el cultivo de garbanzo ya se encontraba prácticamente entregado, con un 79 % del total en madurez fisiológica y el 90 % en estado general entre regular y malo. Solamente el 3 % (sembrado bajo riego) se encontraba en estado general excelente o muy bueno.

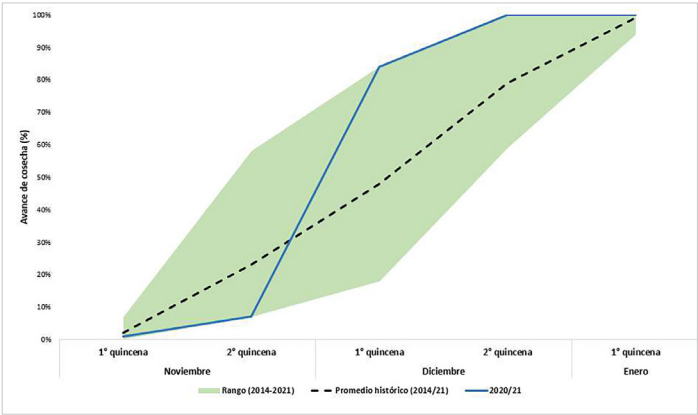
Figura N° 4.16: Evolución del estado general y fenológico del garbanzo durante la Campaña 2020/21 Fuente. BCCBA en base a datos propios.



En la figura N° 4.17 puede observars e el avance de cosecha de la campaña 2020/21 en comparación con el rango y el promedio histórico.

Entre fines de octubre y principios de noviembre 2020 ocurrieron algunas lluvias que demoraron la cosecha y no lograron revertir las consecuencias de la falta de agua. El avance en la actividad tuvo una suba a partir de la segunda quincena de noviembre, superando al histórico, lo cual pudo deberse, en parte, a que las hectáreas a cosechar eran muchas menos con una pérdida de superficie cercana al 20 %.

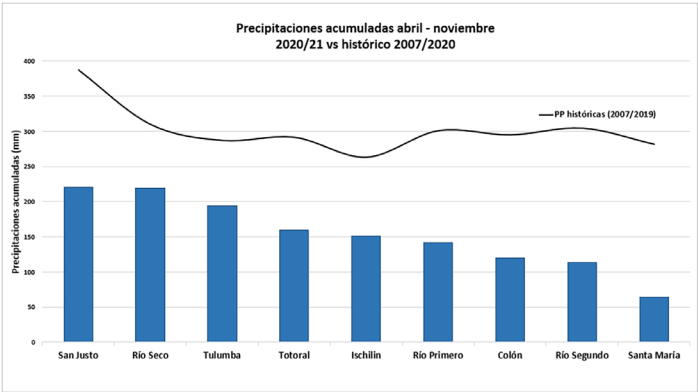
Figura N° 4.17: Rango histórico de avance de cosecha de garbanzo (2014-2021) , promedio y evolución de cosecha en la campaña 2020/21.
Fuente: BCCBA en base a datos propios.



Durante los meses en los que se desarrolla el ciclo del garbanzo las precipitaciones estuvieron por debajo del promedio histórico (2007-2020) en todos los departamentos garbanceros de la provincia (figura N° 4.18).

Dentro del déficit hídrico sufrido durante la campaña invernal 2020/21, San Justo y Río Seco fueron los departamentos mejor posicionados en cuanto a precipitaciones, llegando a acumular más de 200 mm entre abril y noviembre, valor que igualmente quedó muy lejos del histórico(2007/20).

Figura N° 4.18: Precipitaciones acumuladas por departamento de abril a noviembre 2020 vs promedio histórico de precipitaciones (2007/2020)
Fuente: BCCBA en base a datos propios.



Aspectos sanitarios del cultivo

Durante la campaña 2020/21 las principales complicaciones sanitarias en el cultivo de garbanzo estuvieron asociadas a la presencia de plagas y enfermedades. En ese sentido se reportaron ataques de mosca barrenadora (*Melanagromyza sojae*) que a pesar de su baja incidencia tuvo una alta severidad, dado que la larva de esta mosca cava el interior de los tallos provocando síntomas de caída de plántula y marchitez, por lo que es una plaga de difícil control. Durante el período crítico (25 días antes y 15 días después de R1) del cultivo, etapa muy sensible, hubo reportes de oruga bolillera (*Helicoverpa gelatopoeon*), plaga que genera un daño directo al consumir los granos dentro de la vaina. Sumada a esta situación, se reportó presencia de enfermedades fúngicas causadas por *Rhizoctonia* sp. y *Fusarium* sp en incidencia de baja a media.

Tecnología aplicada al cultivo

El 15 % de la superficie se cultivó bajo riego. De las hectáreas regadas el 52 % pertenecen al departamento Totoral, el cual es seguido por Río Primero con el 22 % y Colón con el 17 %. En cuanto a los cultivares, el 66 % correspondió a la variedad Norteño, seguido por Felipe con el 14 % y por último Kiara y Chañarito con el 10 % cada uno.

El 100 % del cultivo tuvo algún tratamiento ya sea fungicidas y/o insecticidas, dado la alta presión de enfermedades que el garbanzo sufre en el estadio de semilla y plántula las cuales causan las mayores pérdidas del cultivo en la región.

Por otra parte, el 98 % de la semilla se inoculó para facilitar la fijación de nitrógeno atmosférico.

El análisis de la cantidad de agua en el suelo al momento de la siembra es un indicador importante de factibilidad para la siembra del cultivo, ya que el garbanzo se desarrolla durante la estación seca. La determinación de laboratorio para calcular la disponibilidad de agua en los suelos abarcó sólo al 50 % de la superficie total.

Figura N° 4.19: Distribución porcentual de cultivares de garbanzo en la provincia de Córdoba. Fuente: BCCBA en base a datos propios.

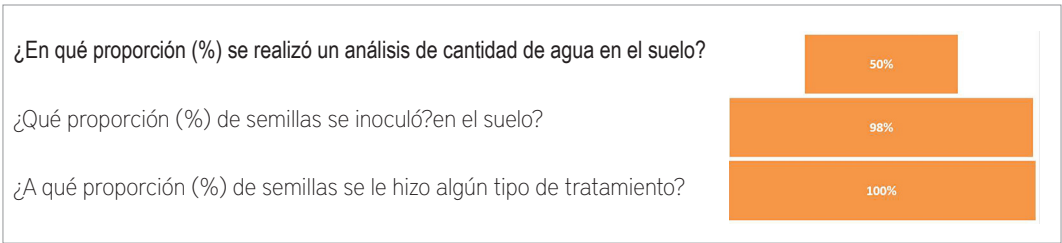
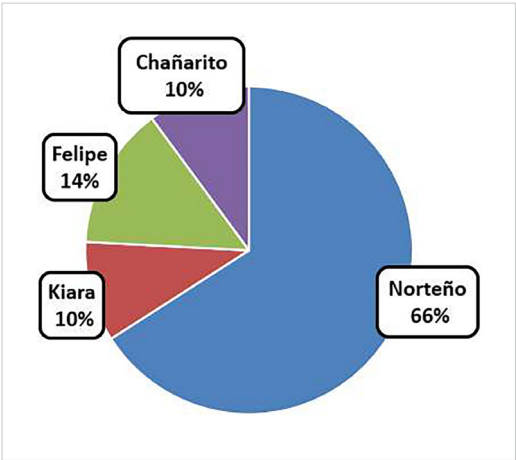


Figura N° 4.20: Proporción de uso de tecnología en garbanzo. Fuente: BCCBA en base a datos propios.

Precios y valor bruto de la producción

El precio del garbanzo se mantuvo en niveles relativamente bajos durante 2019, principalmente por la gran competencia internacional y una política proteccionista por parte de India. Sin embargo, en 2020 comenzó una tendencia alcista en el valor del garbanzo, pasando de un precio de exportación de USD 492/tn en abril (mes de siembra) a USD 597/tn en diciembre de ese mismo año. Sin embargo, el bajo rendimiento del cultivo imposibilitó el buen aprovechamiento de los precios y el valor bruto de la producción fue de USD 24 millones, 7 millones por debajo de la campaña previa y siendo el resultado más bajo de los últimos 5 años

Figura N° 4.21: Valor bruto de la producción de garbanzo en Puertos Argentinos
Fuente: BCCBA en base al Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca.

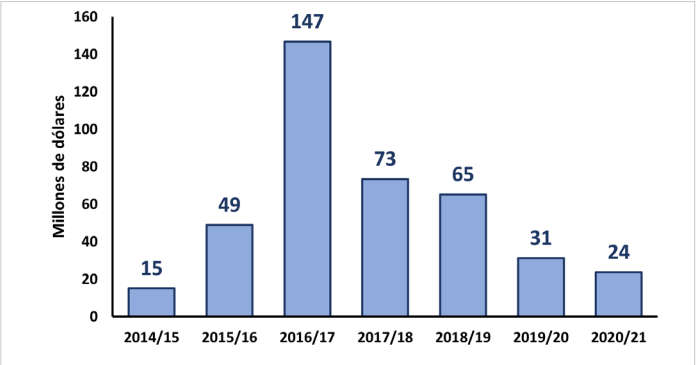
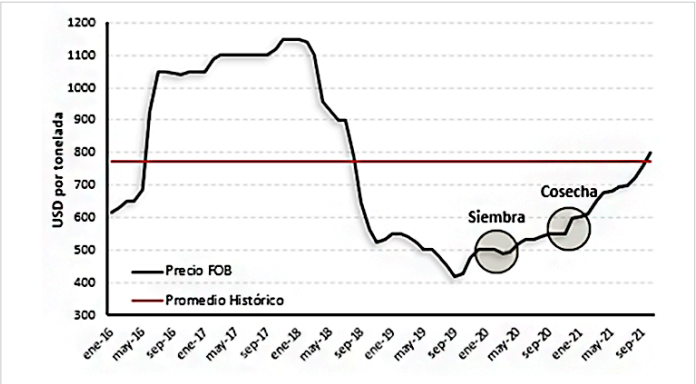


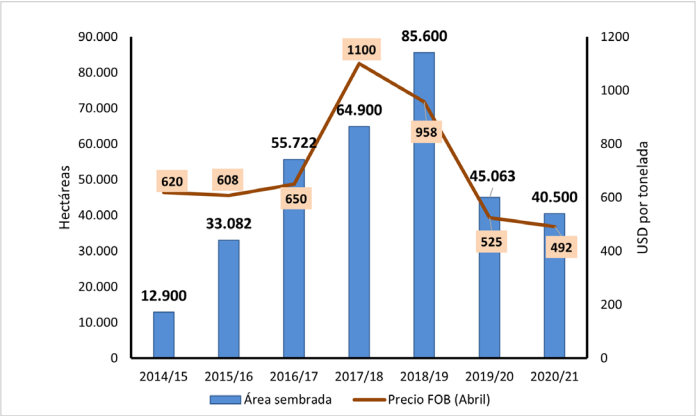
Figura N° 4.22: Precio FOB del garbanzo en Puertos Argentinos.
Fuente: BCCBA en base a datos propios y Secretaría de Agroindustria de la Nación.



Al analizar la evolución del área sembrada, se considera tanto las condiciones agrometeorológicas como el nivel de precios al momento de sembrar. El nivel de agua en las napas es un factor determinante para saber si es posible o no sembrar el cultivo, especialmente en las campañas más recientes donde se encontró presente el efecto climático de “La Niña”. Adicionalmente, se analiza el precio que tiene la legumbre en el mercado para determinar si será rentable su producción.

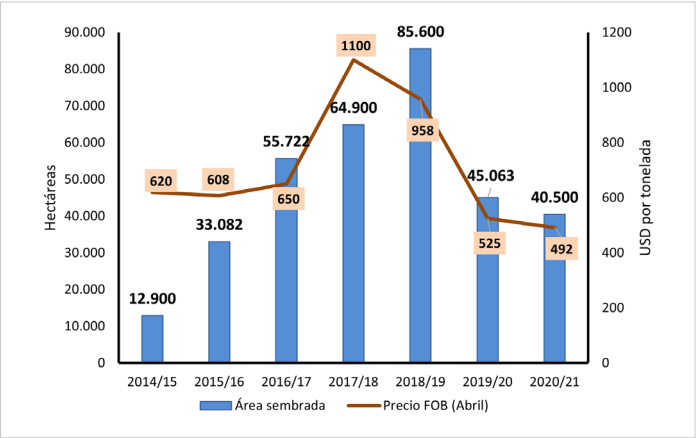
Si bien durante el período 2016-2018 se observaban precios elevados durante la época de siembra, esto se revirtió a partir del 2019. En abril de 2020, el precio observado en el mercado internacional fue de USD 492/tn, 6% por debajo del mismo mes del año previo. Este valor se ve reflejado en el área sembrada del cultivo, que pasó de 85.600 hectáreas en la campaña 2018/19 a 40.500 hectáreas en la última campaña.

Figura N° 4.23: Área sembrada de garbanzo en Córdoba por campaña y precio FOB a la siembra.
Fuente: BCCBA en base a datos propios y Secretaría de Agroindustria de la Nación



Junto con la caída del en el área sembrada para la campaña 2020/21, la producción para la provincia de Córdoba se ubicó en 39.800 toneladas, principalmente por el bajo rendimiento del cultivo durante la campaña. A pesar de ello, el precio de exportación del garbanzo comenzó una etapa ascendente en diciembre de 2020, al momento de comenzar la cosecha, y el precio se ubicó en USD 597/tn.

Figura N° 4.24: Producción de garbanzo en Córdoba por campaña y precios a cosecha por campaña.
Fuente: BCCBA en base a la Secretaría de Agroindustria



5

SOJA

Resumen de las variables de producción

Durante la campaña 2020/21 se produjeron 13,4 millones de toneladas de soja. Este valor es menor en un 4 % si se lo compara con la campaña 2019/20 y se debe principalmente a una disminución en la superficie sembrada, ya que el rendimiento promedio ponderado por superficie fue mayor. Éste alcanzó 34,9 qq/ha, superando en un 25 % a la media nacional de 28 qq y en un 22 % al promedio histórico provincial (2007-2020).

La superficie sembrada fue 8 % menor a la campaña 2019/20 y un 13 % inferior al promedio histórico (2007 – 2020). Estas disminuciones se deben principalmente al aumento del maíz en las rotaciones, marcando la mínima superficie sembrada de las últimas 12 campañas.

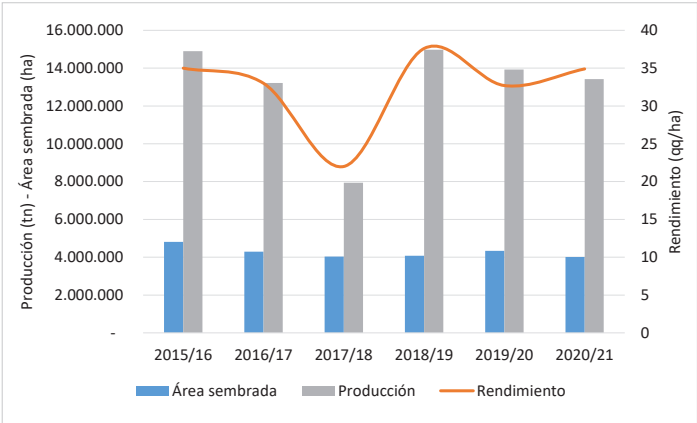
Tabla 5.1: resumen de las variables productivas.

SOJA CÓRDOBA	2016/17	2017/18	2018/19	2019/20	2020/21	Variación interanual (%)
Hectáreas sembradas	4.292.000	4.031.500	4.077.800	4.338.800	4.011.700	-8
Hectáreas perdidas	272.400	271.000	98.400	74.000	166.700	125
Hectáreas cosechadas	4.019.600	3.561.800	3.979.400	4.264.800	3.845.000	-10
Rend. ponderado (qq/ha)*	32,9	22,3	37,6	32,7	34,9	7
Producción	13.211.600	7.937.300	14.970.100	13.929.800	13.416.100	-4

*Incluye rendimientos en seco y bajo riego. La superficie ha sido ajustada por el estudio de imágenes satelitales. Aclaración: el producto de las variables de producción puede no coincidir con el total por efecto del redondeo de cifras. Fuente: BCCBA en base a datos propios.

En la figura N° 5.1 se muestran las principales variables de producción a modo de resumen. Se observa una leve caída en la superficie sembrada que repercute en una menor producción con respecto al año pasado y al anterior.

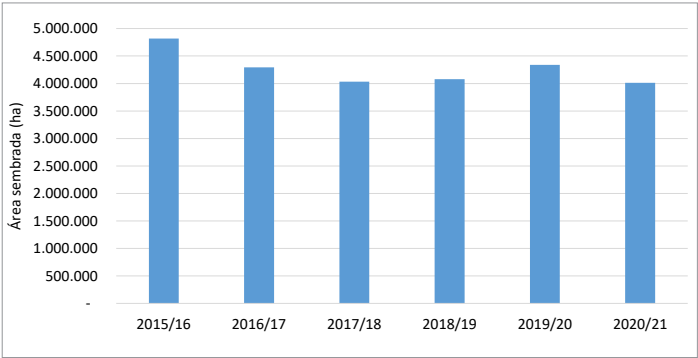
Figura N° 5.1: resumen de las variables productivas del cultivo de soja en Córdoba en las últimas 6 campañas: área sembrada (ha), rendimiento (qq/ha) y producción (tn). Fuente: BCCBA en base a datos propios.



Área sembrada de soja

Desde la campaña 2014/15 la soja venía sufriendo un recorte en su superficie al verse incrementada el área sembrada de maíz en la participación de las rotaciones. Luego, durante las campañas 2018/19 y 2019/20, existió una leve recuperación hasta descender nuevamente en la campaña 2020/21. De esta forma, durante los últimos 4 años, la soja se estabiliza alrededor de los 4 y 4,3 millones de hectáreas en la provincia.

Figura N° 5.2: evolución intercampaña de la superficie sembrada con soja en Córdoba.
Fuente: BCCBA en base a datos propios.



En la figura N° 5.3 se muestra la superficie sembrada por departamento y la variación de ésta con respecto al promedio histórico (2008-2020). Esta variación, como era de esperar, fue negativa para todos los departamentos, debido al incremento de la superficie de maíz en los últimos años y las mejoras en las rotaciones. La mayor diferencia tuvo lugar en el departamento San Javier con - 54 %, mientras que la menor en San Alberto con un - 4 %.

En la provincia, Río Cuarto fue el departamento que más hectáreas destinó a soja, seguido de Marcos Juárez, San Justo y Unión. Paralelamente, los tres departamentos con menor área sembrada fueron San Javier, Capital y San Alberto.

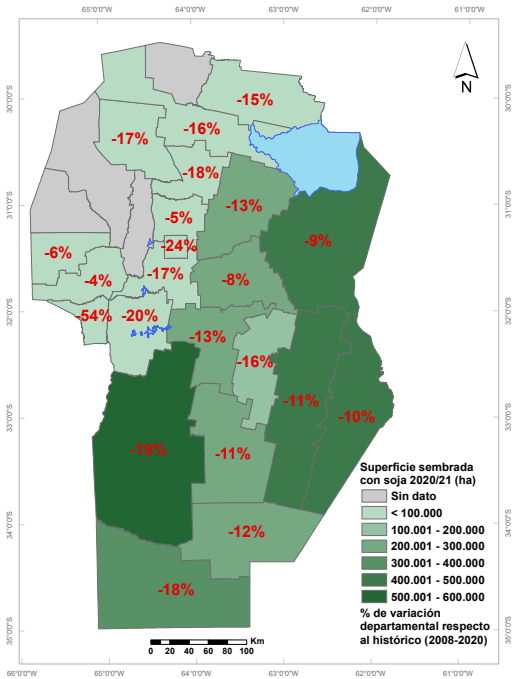
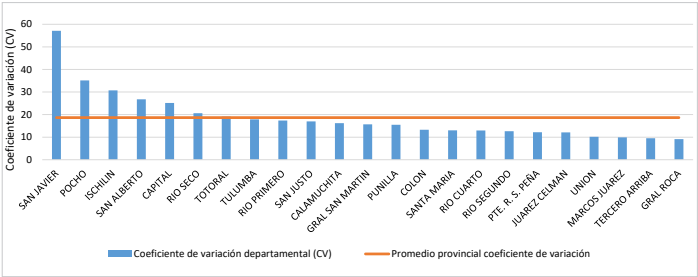


Figura N° 5.3: rango colorimétrico departamental de superficie sembrada (ha) con soja en la campaña 2020/21 y variación porcentual por departamento respecto al promedio histórico (2008-2020).
Fuente: BCCBA en base a datos propios.

La estabilidad de la superficie a lo largo de los años puede analizarse a partir del coeficiente de variación. Como se puede ver en la figura N° 5.4, los departamentos que tienen menor coeficiente son los del sur provincial, ya que son los más estables en su superficie interanual. Esto se debe a que en esa zona la soja es uno de los principales cultivos sembrados puesto que normalmente se obtienen altas producciones. En los departamentos de traslasierra la oleaginosa suele ser un cultivo secundario y la superficie es menor, por ende, la variabilidad es mucho mayor.

Figura N° 5.4: coeficiente de variación (CV) departamental del área sembrada con soja en las últimas trece campañas en comparación al CV promedio provincial (2008 – 2020). Fuente: BCCBA en base a datos propios.



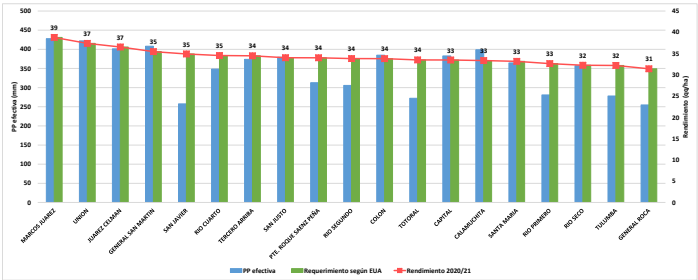
Rendimiento de soja

Durante la campaña 2020/21 en la provincia de Córdoba se logró un rendimiento ponderado de 34,9 qq/ha. Este valor es superior en un 7 % a la campaña precedente y en un 22 % al promedio histórico (2008-2020). El 99 % de la superficie se cultivó en secano, con un rendimiento promedio ponderado de 34,8 qq/ha. Bajo riego (el 1 % de la superficie) el rendimiento logrado fue de 47 qq/ha en promedio. Los mejores rindes en secano se encontraron en Marcos Juárez y en Unión, con 38,8 y 37,3 qq/ha en promedio, respectivamente.

Una manera de interpretar el potencial productivo de la soja es mediante el cálculo de su requerimiento hídrico en función de la Eficiencia de Uso del Agua (EUA). En el caso particular de la soja, la eficiencia de uso del agua es de 9 kg de grano por mm de agua, una eficiencia relativamente baja si se la compara, por ejemplo, con el maíz (20 kg/mm).

En la figura n° 5.5 se calcularon los volúmenes de agua necesarios para lograr el rendimiento departamental obtenido en el ciclo 2020/21 y se contrastaron con la precipitación efectiva del ciclo, definida ésta como la fracción de la precipitación total que es realmente aprovechada por las plantas. La misma es producto de distintas variables, tales como intensidad de la precipitación, capacidad de infiltración del suelo, aridez y pendiente del terreno. Como se puede observar, en la mayoría de los departamentos las precipitaciones efectivas (barras celestes) no fueron suficientes para cubrir los requerimientos hídricos del cultivo (barras verdes), a excepción de los departamentos Unión, General San Martín, San Justo, Colón, Capital y Calamuchita. En los casos donde el volumen no fue suficiente, la diferencia se aportó desde el suelo o, en soja bajo riego, mediante el uso de esta tecnología.

Figura N°5.5: valores departamentales de rendimiento en qq/ha, precipitaciones efectivas (mm) del período octubre 2020 a abril 2021 y requerimientos de agua según la eficiencia de uso del agua (EUA) para el cultivo de soja campaña 2020/21. Fuente: BCCBA en base a datos propios.



La mayoría de los departamentos tuvieron rindes mayores a la campaña 2019/20 y, si se los compara con el promedio histórico, todas las variaciones respecto a este son positivas, tal como se muestra en la figura N° 5.6.

Considerando que el rendimiento promedio ponderado provincial fue de 34,9 qq/ha, los departamentos que estuvieron por encima de este valor son los ubicados hacia el este provincial: Marcos Juárez, Juárez Celman, Unión y General San Martín, con rendimientos entre 35 y 39 qq/ha.

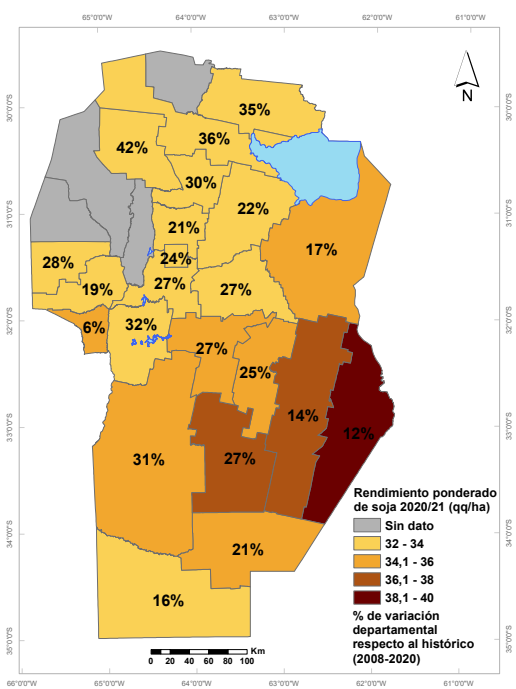
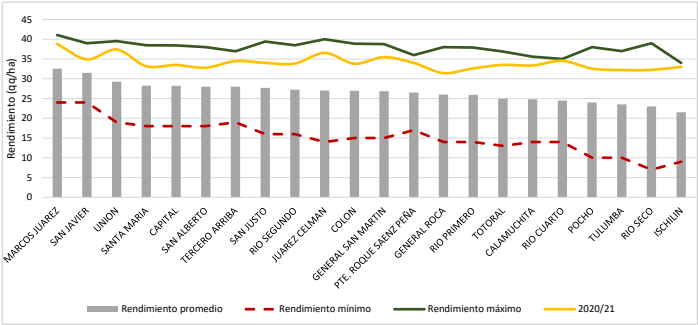


Figura N° 5.6: rango colorimétrico de rendimiento de soja en qq/ha para la campaña 2020/21 y variación porcentual respecto al histórico 2008-2020. Fuente: BCCBA en base a datos propios.

En la figura N° 5.7 se observan los rendimientos promedio, máximo y mínimo a nivel departamental y es notable cómo en toda la provincia los rendimientos alcanzados en la última campaña (línea amarilla) superaron a los promedios históricos (barras grises). Marcos Juárez y Unión se destacan por sus altos rendimientos y baja variabilidad en secano, mientras que la estabilidad de San Javier se debe a que prácticamente toda la superficie se realiza bajo riego.

Puede observarse también que los departamentos Ischilín, Río Cuarto y Presidente Roque Sáenz Peña, durante la campaña 2020/21, lograron un rendimiento muy cercano a su máximo histórico (línea verde). Contrastando esta situación se encuentran Río Seco y General Roca, que presentan la mayor brecha entre el rendimiento obtenido y el máximo histórico.

Figura N° 5.7: rendimiento de soja promedio en qq/ha a escala departamental VS rendimiento máximo, mínimo y promedio históricos (2008 – 2020). Fuente: BCCBA en base a datos propios.



El 99 % de la superficie se sembró en secano, lográndose rendimientos que variaron desde 25 a 45 qq/ha en el departamento General Roca y Marcos Juárez respectivamente. Si bien los más altos rendimientos tuvieron lugar en este último departamento, en general en la provincia, la mayoría de los rendimientos estuvieron entre 30 y 40 qq/ha (figura N° 5.8).

Como se puede observar, en la figura n° 5.9 se encuentra la distribución de lotes soja 2020/21 bajo riego y rendimientos zonales de los mismos, que llegaron hasta los 60 qq/ha en el departamento Juárez Celman.

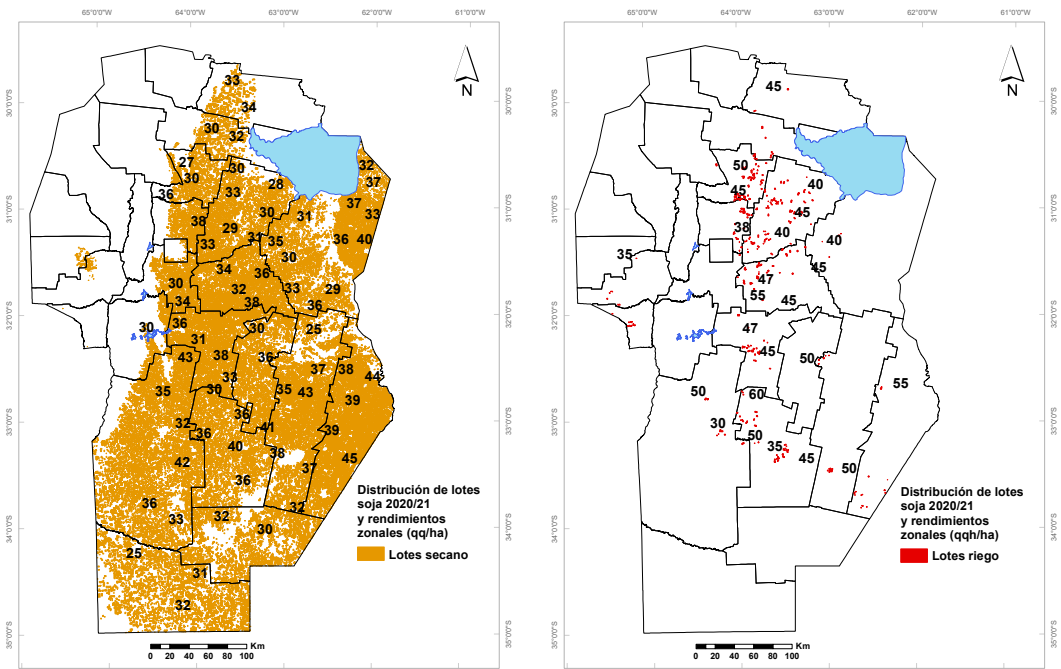
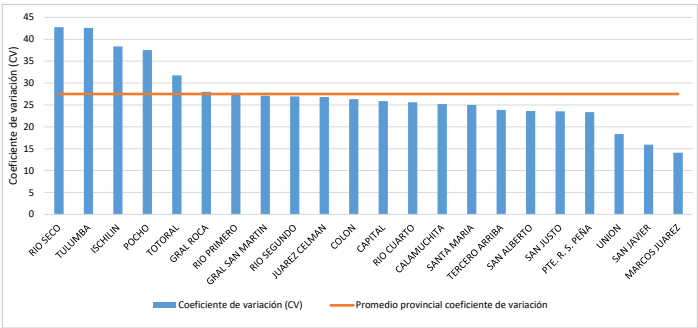


Figura N° 5.8 y 5.9: distribución de lotes de soja y rendimientos obtenidos en secano y bajo riego en la campaña 2020/21.
Fuente: BCCBA en base a datos propios

En la figura N° 5.10 se compara el coeficiente de variación por departamento con el promedio provincial de esta variable. Como se puede ver, los departamentos más inestables son los ubicados hacia el norte y oeste de la provincia, donde la variabilidad climática y productiva es muy alta. Aquí se destaca el departamento General Roca, que padeció un año complicado en términos climáticos. En el otro extremo de la figura aparecen los departamentos del sur y este provincial. La excepción es el departamento San Javier, que, al realizar el cultivo bajo riego, generalmente los rendimientos son muy similares año a año.

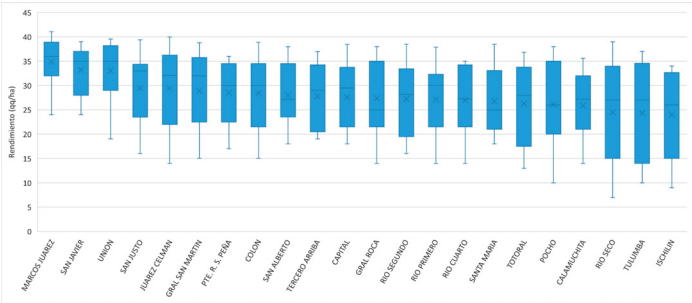
Figura N° 5.10: coeficiente de variación (CV) departamental del rendimiento de soja en las últimas trece campañas en comparación al CV promedio provincial (2008-2020).
Fuente: BCCBA en base a datos propios.



En la figura N° 5.11 se presenta la distribución de los rendimientos de soja por departamento con un gráfico de caja y bigote, ordenados de mayor a menor en función de la media. Los límites de cada caja representan el rango intercuartílico (RIC) de la distribución; es decir, el

tramo de la escala que va desde el primer cuartil, que representa el valor mayor al 25 % de los valores de la distribución, y al tercer cuartil que es el valor que sobrepasa al 75 % de los valores de la distribución. Las cruces representan la media y los bigotes refieren a los valores máximos y mínimo de la serie analizada (2008-2020).

Figura N° 5.11: rendimientos (qq/ha) de soja por departamento en las últimas trece campañas (2008 – 2020).
Fuente: BCCBA en base a datos propios.



Los límites del RIC incluyen el 50 % de las observaciones centrales, es decir, que el 50 % de los años los rendimientos estuvieron dentro los límites de la caja. Por otra parte, se puede inferir que cuanto mayor sea el RIC, los rendimientos fueron más variables entre las campañas, permitiendo describir el riesgo relativo del cultivo de soja en cada departamento. Los máximos y los mínimos por departamento refieren al mejor y peor rendimiento promedio que se podría esperar para cada caso.

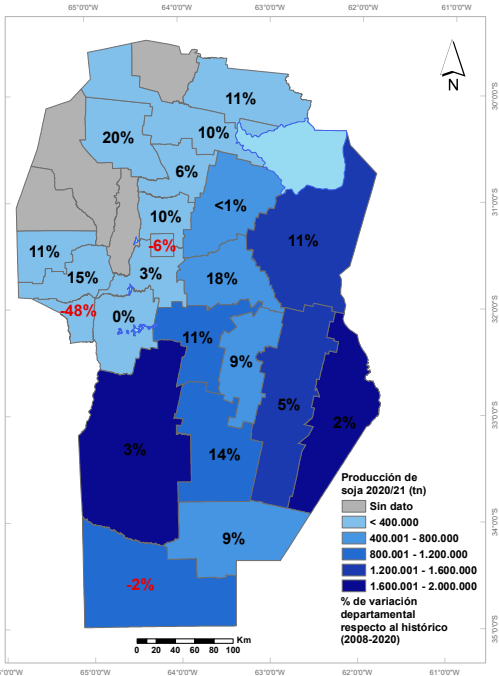
Producción de soja

El volumen total producido en la provincia de Córdoba fue de 13.416.100 toneladas. En términos históricos, esta producción representa un 6 % más que el promedio de Córdoba (2008-2020), situación que, como se puede observar en la figura N° 5.12, se repite

en la mayoría de los departamentos de la provincia. Esto se debe a que, si bien la superficie disminuyó con respecto al promedio histórico, el rinde promedio aumentó un 22 %.

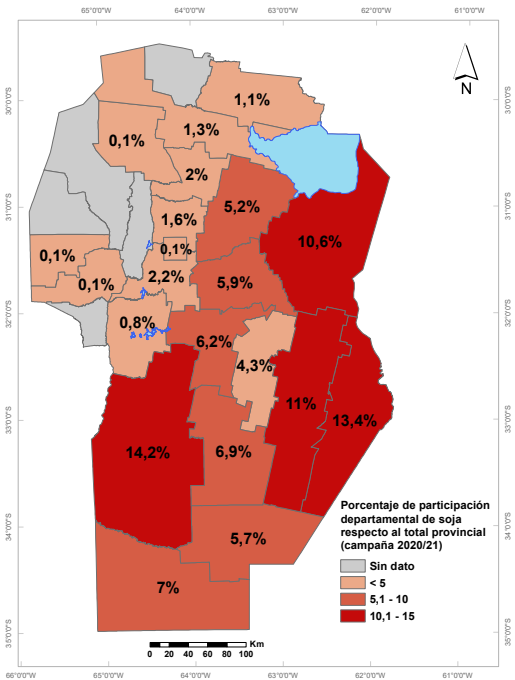
En relación con el volumen de la campaña pasada, la producción total de soja durante la campaña 2020/21 fue un 4 % menor. Esta merma se debe principalmente a una disminución de un 8 % en la superficie sembrada, ya que los rendimientos mostraron un leve aumento del 7 % con respecto a la campaña precedente.

Figura N° 5.12: rango colorimétrico de producción de soja 2020/21 (tn) y porcentaje de variación respecto al histórico 2008-2020.
Fuente: BCCBA en base a datos propios.



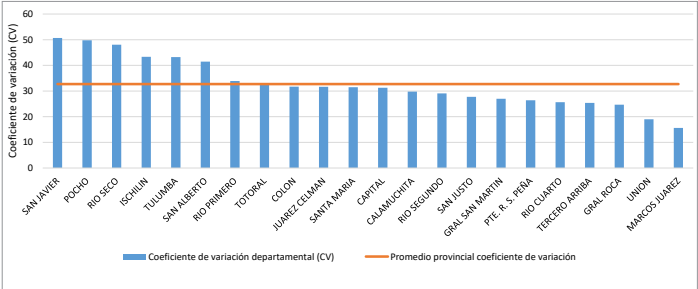
En la figura N° 5.13 se muestra la participación de cada departamento en la producción provincial. Como se puede observar, casi el 50 % del volumen total está distribuido en cuatro departamentos: Río Cuarto, Marcos Juárez, Unión y San Justo, situación relacionada con la cantidad de hectáreas sembradas.

Figura N° 5.13: porcentaje de participación departamental de la producción de soja campaña 2020/21.
Fuente: BCCBA en base a datos propios.



La estabilidad productiva a nivel departamental se puede observar en la figura N° 5.14 mediante el coeficiente de variación. De la mano con la estabilidad en superficie y rendimiento, la menor variación se da en los departamentos del sur y este provincial. Caso contrario ocurre en los departamentos ubicados en el norte y oeste de la provincia, donde se presentan mayores variaciones, ya que la superficie y el rendimiento varían de año a año.

Figura N° 5.14: coeficiente de variación (CV) por departamento de producción de soja en las últimas trece campañas en comparación al CV promedio provincial (2008-2020).
Fuente: BCCBA en base a datos propios.



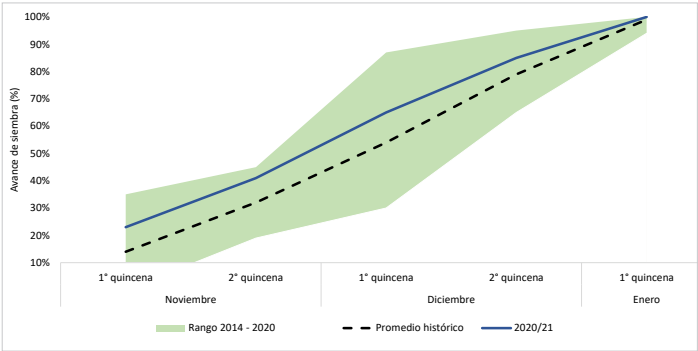
Efecto de las condiciones ambientales sobre el desarrollo del cultivo

A inicios de octubre el contenido de agua en el suelo reflejaba un perfil de humedad no óptimo para la siembra de cultivos tempranos, motivo por el cual gran parte del sector agrícola en Córdoba tomó la decisión de retrasar la siembra.

Luego de las lluvias de fines de octubre y principios de noviembre, mejoraron las condiciones hídricas en el sudeste de la provincia, favoreciendo la siembra de soja temprana (sembrada antes del 15 de noviembre) principalmente en esa zona, alcanzando esta fecha de siembra un 33 % del total. El oeste y norte provincial continuaban en un contexto de déficit hídrico, lo

que dificultó la siembra y obligó a una mayor proporción de soja tardía (sembrada después del 15 de noviembre). Así, las fechas de siembra tardías (67 %) alcanzaron valores por encima del promedio en los meses de noviembre y diciembre, culminándose la labor en los primeros días de enero.

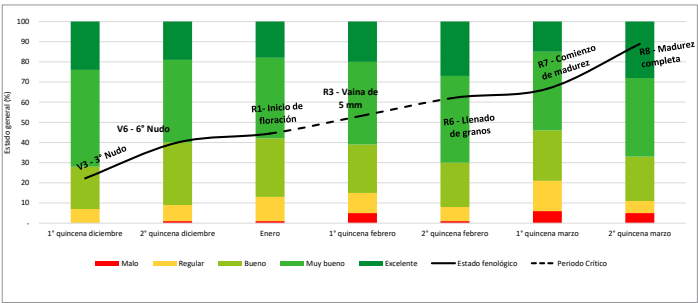
Figura N° 5.15: rango histórico de avance de siembra de soja (2014-2020), promedio y evolución de siembra en la campaña 2020/21.
Fuente: BCCBA en base a datos propios.



A inicios de enero del 2021 las condiciones de La Niña se hacían presentes y se mantuvieron hasta marzo. Aun así, los milimetrajes acumulados entre diciembre y marzo, período que abarcó parte de la siembra de los cultivos estivales y el período crítico, lograron igualar o superar los registros históricos en la mayoría de los departamentos en Córdoba, lo cual contradice a lo esperado para un evento de La Niña. De esta forma, la soja se pudo desarrollar dentro de los términos normales, con situaciones de estrés hídrico y térmico de leve a moderado en distintos puntos de la provincia y a lo largo del ciclo, pero sin grandes pérdidas.

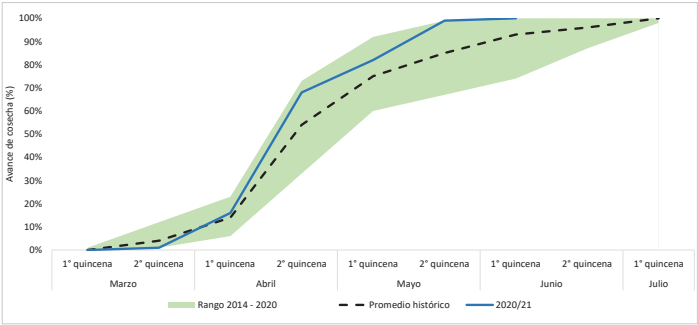
Para marzo la situación hídrica provincial en el suelo era, en su mayoría, no limitante para el desarrollo del cultivo, a excepción del sur de Córdoba, en el departamento General Roca, donde se observó un mayor déficit.

Figura N° 5.16: evolución del estado general y fenológico de la soja durante la campaña 2020/21.
Fuente: BCCBA en base a datos propios.



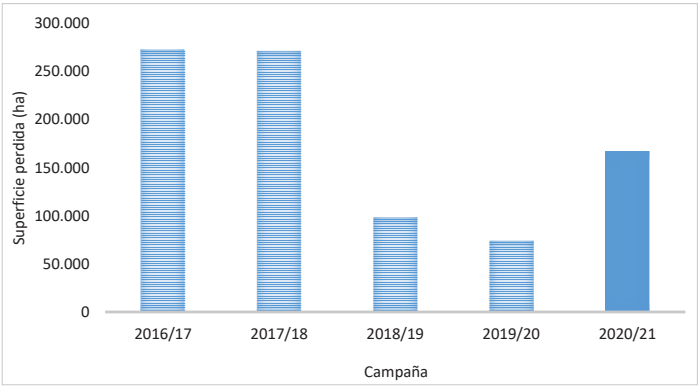
Iniciando abril, las sojas tempranas ya presentaban madurez plena para ser cosechadas, mientras que las tardías comenzaron dicho mes entre formación de granos e inicio de maduración, logrando en la última quincena de abril un avance de cosecha de alrededor del 70 %. Desde entonces, la labor continuó sin problemas hasta alcanzar, a fines de mayo, el 99 % de la superficie, valor que superó al máximo histórico del 95 % para esa fecha (figura N° 5.17).

Figura N° 5.17: rango histórico de avance de cosecha de soja (2014-2020), promedio y evolución de cosecha en la campaña 2020/21.
Fuente: BCCBA en base a datos propios.



En la figura N° 5.18. se puede observar que la superficie perdida de soja durante la campaña 2020/21 fue de 166.700 ha (4 % del total) y se debió principalmente a algunos eventos aislados de granizo ocurridos durante el desarrollo vegetativo del cultivo.

Figura N° 5.18: superficie perdida (ha) durante las últimas cinco campañas .
Fuente: BCCBA en base a datos propios.

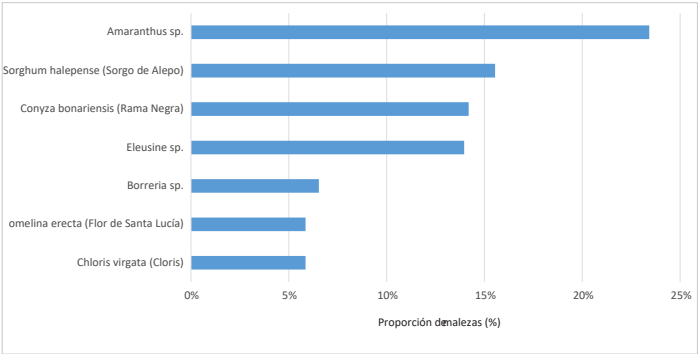


Aspectos sanitarios del desarrollo del cultivo

El principal factor potencialmente reductor del rendimiento contra el que tuvieron que enfrentarse los productores durante la campaña 2020/21 fue nuevamente la competencia con malezas que, debido a la falta de agua y a la resistencia creciente a herbicidas, continúa siendo el mayor enemigo de la producción.

A nivel general se observó una mayor proporción de yuyo colorado (*Amaranthus* sp.), sorgo de alepo (*Sorghum halepense*), rama negra (*Conyza bonariensis*) y eleusine (*Eleusine* sp.). En menor medida también presentaron complicaciones borreria (*Borreria* sp.), flor de Santa Lucía (*Commelina erecta*) y cloris (*Chloris virgata*).

Figura N° 5.19: principales malezas de la zona agrícola durante la campaña 2020/21.
Fuente: Fuente BCCBA en base a datos propios.

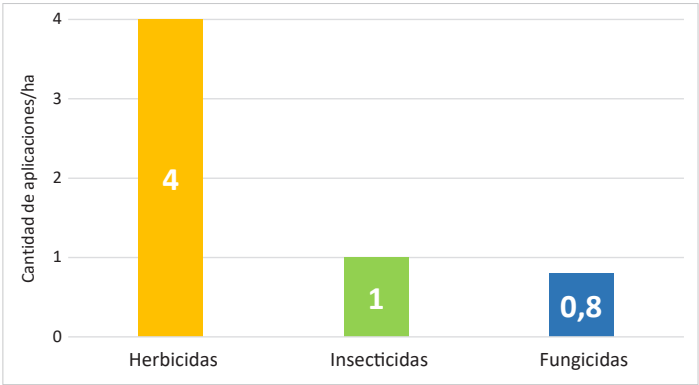


Durante el desarrollo, la soja mostró un estado general entre excelente y bueno. Al inicio del ciclo se observaron algunos daños por fitotoxicidad debido a la sequía de la primavera. Posteriormente, se detectaron ataques de oruga bolillera (*Helicoverpa gelatopoeon*), vaquita defoliadora (*Megascelis* sp.) y arañuelas (*Tetranychus urticae*), favorecidas por la baja humedad ambiental.

Tecnología aplicada al cultivo

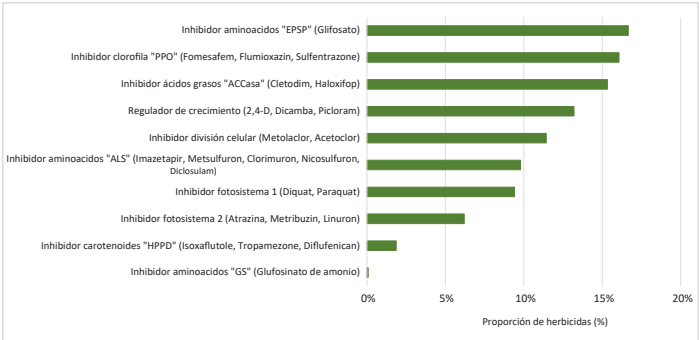
Como se mencionó anteriormente, las malezas fueron el principal factor reductor del rendimiento del cultivo de soja. Por ese motivo debieron realizarse en promedio cuatro aplicaciones de herbicidas por hectárea, mientras que en promedio se aplicó una vez por hectárea insecticidas y, en algunas situaciones, una vez de fungicidas.

Figura N° 5.20: cantidad de aplicaciones promedio por hectárea en el cultivo de soja en Córdoba 2020/21.
Fuente: BCCBA en base a datos propios.



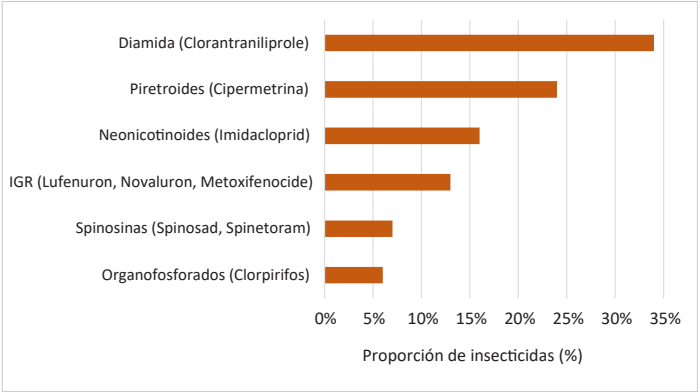
El control químico es el mecanismo más utilizado para controlar las malezas, con alguna aparición de control mecánico en zonas puntuales. Los principales productos son los inhibidores de aminoácidos "EPSP" (glifosato), los inhibidores de la clorofila "PPO" y los inhibidores de ácidos grasos, habiéndose realizado en promedio unas 4 aplicaciones durante todo el ciclo.

Figura N° 5.21: principales herbicidas aplicados en soja en la campaña 2020/21.
Fuente BCCBA en base a datos propios.



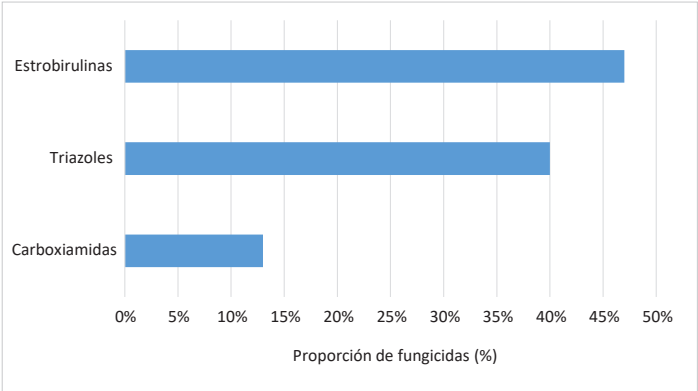
Para el control de plagas lo más utilizado fue el control químico, principalmente con productos de la familia diamida, piretroides y neonicotinoides. Las arañas fueron controladas con productos del grupo de las avermectinas. Por otra parte, se observó una utilización importante de soja de tecnología intacta y un uso cada vez mayor de productos reguladores de crecimiento. En promedio se realizó una aplicación por hectárea.

Figura N° 5.22: principales insecticidas aplicados en soja en la campaña 2020/21.
Fuente BCCBA en base a datos propios.



En lo que respecta a enfermedades, las condiciones climáticas prácticamente impidieron que se desarrollen, aunque se observaron algunas enfermedades de hoja de fin de ciclo. Para su control la herramienta más utilizada fue la mezcla de triazoles y estrobirulinas. Las aplicaciones no llegaron a superar una por hectárea.

Figura N° 5.23: principales fungicidas aplicados en soja en la campaña 2020/21.
Fuente BCCBA en base a datos propios.



Participación de Córdoba en la producción sojera nacional

De acuerdo con los datos obtenidos por el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación, en la campaña 2020/21 se obtuvo una producción total de soja de 46,2 millones de toneladas, de las cuales un 29 % corresponden al volumen cosechado en la provincia de Córdoba. En cuanto a la superficie, Córdoba representó el 24 % del área total. Los rendimientos promedio a nivel nacional se encontraron en el orden de los 28 qq/ha, obteniendo la provincia de Córdoba rindes superiores en casi 7 qq/ha.

Tabla N° 5.2: área sembrada (ha), producción (tn) y rendimiento promedio (qq/ha) de soja en Córdoba y a nivel país en las últimas seis campañas.
















SOJA		2015/16	2016/17	2017/18	2018/19	2019/20	2020/21
Área sembrada (Has)	País	20.479.000	18.057.200	17.259.200	17.013.000	16.900.000	16.650.100
	Cba	4.816.200	4.292.000	4.031.500	4.077.800	4.338.800	4.011.700
	Cba/país	24%	24%	23%	24%	26%	24%
Rend. prom. (Qq/ha)	País	30,1	31,7	23,2	32,6	30,0	28,0
	Cba	35,0	32,9	22,3	37,6	32,7	34,9
	Dif qq	5	1	-1	5	3	7
Produccion (Tn)	País	58.799.300	54.972.500	37.787.900	55.300.000	49.000.000	46.217.900
	Cba	14.903.000	13.211.600	7.937.300	14.970.123	13.929.800	13.416.100
	Cba/país	25%	24%	21%	27%	28%	29%

Fuente: en base a datos de la BCCBA y del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación. El producto de las variables de producción puede no coincidir con el total por efecto del redondeo de cifras

Resultado económico para el productor

En la tabla que se presenta a continuación, pueden observarse los resultados económicos para el productor de soja de primera de la provincia de Córdoba para la campaña 2020/21. El resultado económico promedio registró un incremento de USD 151 por hectárea respecto al ciclo anterior, significando un aumento en la tasa de rentabilidad de 25 puntos básicos. Esta última, sirve para llevar a cabo una comparación del rubro frente a otras actividades económicas, y para la campaña en cuestión resultó de 24,5%.

Tabla 5.3: Variación interanual del resultado económico promedio de soja de primera en Córdoba para la campaña 2020/21.

 SOJA 1°		2017/18	2018/19	2019/20	2020/21	Variaciones	
Rendimiento Soja	qq/ha	24,0	38,0	33,6	35,5		6%
Precio Soja	USD/qq	305,1	216,9	214,6	310,0		44%
Ingresos Totales	USD/ha	732	825	720	1102		53%
Costos Directos	USD/ha	293	288	277	293		6%
Gastos Comerciales	USD/ha	117	145	142	156		9%
Margen Bruto	USD/ha	322	393	301	654		117%
Rendimiento de Indiferencia	USD/ha	13,4	19,9	19,5	14,5		-5,1
Costos Indirectos	USD/ha	395	307	281	412		46%
Resultado Operativo	USD/ha	-73	86	20	241		USD 221
Impuestos	USD/ha	12	39	18	90		401%
Margen Neto	USD/ha	-85	46	2	151		USD 149
Intereses sobre el Capital Invertido	USD/ha	5	6	2	1		-USD 2
Resultado Económico	USD/ha	-90,1	40,1	-0,5	150,2		USD 151
Inversión inicial	USD/ha	609	505	481	612		27%
Rentabilidad de la Actividad	%	-14,8%	7,9%	-0,1%	24,5%		25 puntos

Fuente: BCCBA en base a datos de BCR, FECOTAC, FACMA y la revista Márgenes Agropecuarios.

La principal causa del incremento en la tasa de rentabilidad es el mayor precio disponible de la oleaginosa, que alcanzó USD 310 /tn, 44% por encima del valor observado en la campaña previa. Un segundo elemento que llevó al mayor resultado económico fue el incremento en el rendimiento de la soja de primera, cuya productividad incrementó en un 6%, llegando a un promedio provincial de 35,5 qq/ha.

Por otro lado, el costo indirecto incrementó en un 6% respecto a la campaña previa, esto se debe casi exclusivamente a la suba en el costo de las labores de cosecha, que subieron en USD 15/ha respecto al año previo. Si bien la productividad del campo promedio de Córdoba fue mayor, este aumento en el costo de cosecha se dio de forma general para todos los niveles de rendimiento del cultivo.

Con respecto al gasto comercial, el mismo presentó una suba de USD 14/ha (+9% respecto a la campaña previa). Se observó un incremento de USD 1/tn respecto al transporte de la mercadería a puerto y USD 0,5/tn en relación con la comisión del acopio, derivado del mayor precio de la oleaginosa. A su vez, la mayor productividad implica mayores gastos comerciales. El resultado de los cambios anteriormente descritos fue un margen bruto que alcanzó los USD 654/ha, es decir, 117% mayor al de la campaña anterior.

Siguiendo la misma línea, los costos indirectos presentaron un incremento del 46% respecto a la campaña 2019/20. El principal componente, el costo de alquiler de la tierra, presentó una suba de USD 127/ha, es decir, del 59%. Dicho aumento se descompone en dos partes. Por un lado, el incremento en la cantidad de quintales de soja por hectárea en los contratos de alquiler, que en promedio pasaron de 10 qq/ha en la campaña 2019/20 a 11 qq/ha en la campaña bajo análisis. Por otro lado, el aumento en el precio de la oleaginosa al mes de cosecha generó que el arrendamiento expresado en dólares sea mayor.

El incremento en los costos indirectos amortiguó la suba del margen neto, y el resultado económico fue USD 151/ha superior al de la campaña previa, alcanzando un valor de USD 150/ha.

A nivel departamental, la rentabilidad difiere debido a la amplia variabilidad en la calidad de suelos que condiciona la expresión de los rendimientos, distancia al principal puerto de exportación y condiciones agrometeorológicas. El resultado económico para soja de primera osciló entre USD 53 y USD 191 por hectárea. Los departamentos que obtuvieron los resultados más elevados fueron San Justo con USD 191/ha, Marcos Juárez con USD 184/ha y Colón con USD 177/ha.

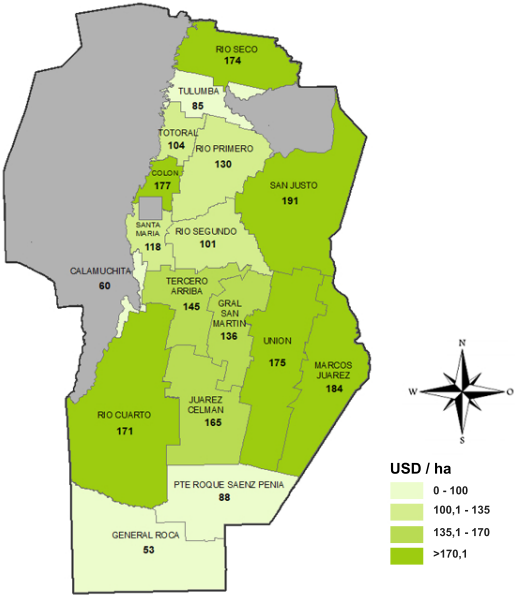



















Figura N°5.24: Resultado económico de la soja de primera por departamento en USD/ha para la campaña 2020/21.

Fuente: BCCBA en base a datos de BCR, FECOTAC, FACMA y la revista Márgenes Agropecuarios.

La rentabilidad de la actividad, que resulta de dividir el resultado económico por la inversión inicial, estuvo marcada por presentar valores positivos en todos los departamentos analizados, una mejora considerable respecto a la campaña 2019/20, donde 7 de los 17 departamentos analizados habían observado rentabilidad promedio negativa. El rango de rentabilidad se muestra desde el 10% en General Roca hasta el 33% en Río Seco. Es necesario informar que, si bien San Justo y Marcos Juárez fueron los departamentos con mejor resultado económico, la inversión requerida fue mayor en estos departamentos.

Con respecto al planteo combinado de trigo con soja de segunda, el resultado económico promedio en Córdoba resultó de USD 114,7/ha, reflejando un incremento de USD 84 por hectárea respecto a la campaña anterior. La rentabilidad de la actividad fue de 17,3%, 12 puntos porcentuales por encima de la campaña 2019/20.

Tabla 5.4: Variación interanual del resultado económico promedio de trigo más soja de segunda en Córdoba para la campaña 2020/21.

<div> TRIGO +  SOJA 2°</div>		2017/18	2018/19	2019/20	2020/21	Variaciones
Rendimiento Trigo	qq/ha	33,6	25,9	30,0	18,6	 -38%
Rendimiento Soja	qq/ha	15,7	33,2	28,8	30,0	 4%
Precio Trigo	USD/qq	158,2	197,0	168,0	222,0	 32%
Precio Soja	USD/qq	304,2	216,9	214,6	310,0	 44%
Ingresos Totales	USD/ha	1009	1230	1123	1343	 20%
Costos Directos	USD/ha	551	537	508	507	 0%
Gastos Comerciales	USD/ha	213	208	215	187	 -13%
Margen Bruto	USD/ha	245	486	400	649	 USD 249
Costos Indirectos	USD/ha	417	350	322	452	 40%
Resultado Operativo	USD/ha	-172	136	78	198	 USD 120
Impuestos	USD/ha	17	61	42	81	 94%
Margen Neto	USD/ha	-190	75	36	116	 USD 81
Intereses sobre el Capital Invertido	USD/ha	9	13	5	2	 -USD 4
Resultado Económico	USD/ha	-199,0	61,5	30,3	114,7	 USD 84
Inversión inicial	USD/ha	651	583	537	661	 23%
Rentabilidad de la Actividad	%	-30,6%	10,5%	5,7%	17,3%	12 puntos

Fuente: BCCBA en base a datos de BCR, FECOTAC, FACMA y la revista Márgenes Agropecuarios.

El precio del trigo a cosecha incrementó un 32%, ubicándose en USD 222/tn en diciembre de 2020, mientras que el precio de la soja incrementó un 44%. Sin embargo, el incremento en los ingresos totales fue del 20%, debido a la brusca caída en la productividad del cereal, cuyo rendimiento promedio se ubicó en 18,6 qq/ha, 38% menor al obtenido en la campaña anterior.

La reducción en los costos directos y los gastos comerciales obedecen al menor rendimiento del trigo, y no a una reducción real de costos. Una menor producción por hectárea del cereal se tradujo en un menor costo de cosecha y una cantidad reducida en el uso del transporte a puerto.

En relación con el resultado económico por departamento para el planteo combinado de trigo con soja de segunda, se destaca una mayor variabilidad con respecto al planteo de la soja de primera. En primer lugar, tres de los 17 departamentos analizados presentaron resultados negativos: Calamuchita (USD -80/ha), Tulumba (USD -35/ha) y Río Primero (USD -21/ha). En segundo lugar, si bien la brecha entre el departamento con mayor y menor resultado económico fue de USD 138/ha para la soja de primera, este número asciende a USD 305/ha para el caso del planteo combinado. Los mejores resultados se dieron en Totoral (USD 225/ha), Marcos Juárez (USD 209/ha) y Unión (USD 189/ha).

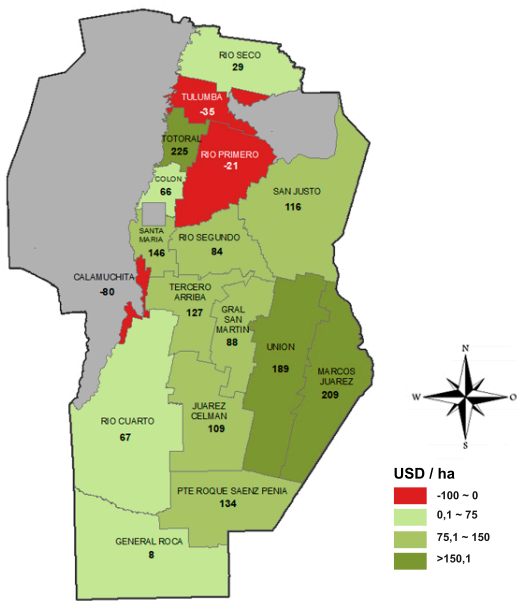


Figura N°5.25: Resultado económico de trigo + soja de segunda por departamento en USD/ha para la campaña 2020/21.

Fuente: BCCBA en base a datos de BCR, FECOTAC, FACMA y la revista Márgenes Agropecuarios.

Considerando la tasa de rentabilidad, el planteo de trigo con soja de segunda presentó mejores resultados para 4 de los 17 departamentos analizados, en comparación al planteo de soja de primera. Estos cuatro departamentos fueron: Totoral, Santa María, Marcos Juárez y Presidente Roque Sáenz Peña.

Evolución de precios y costos

La producción mundial de soja de la campaña 2020/21 fue de 365,3 millones de toneladas, con Brasil y Estados Unidos como los principales productores. Por su parte, la relación stocks/consumo llegó a un nivel de 27,3%, 3 puntos porcentuales por encima del promedio histórico, y levemente superior a la de la campaña previa.

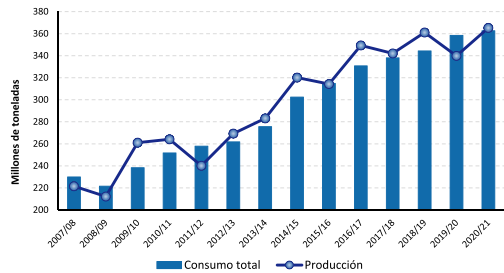


Figura N° 5.26: Evolución de la producción y consumo mundial de soja.

Fuente: BCCBA en base a datos del USDA.

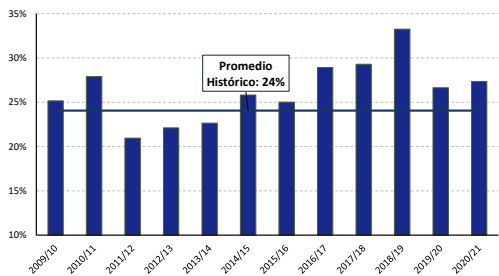
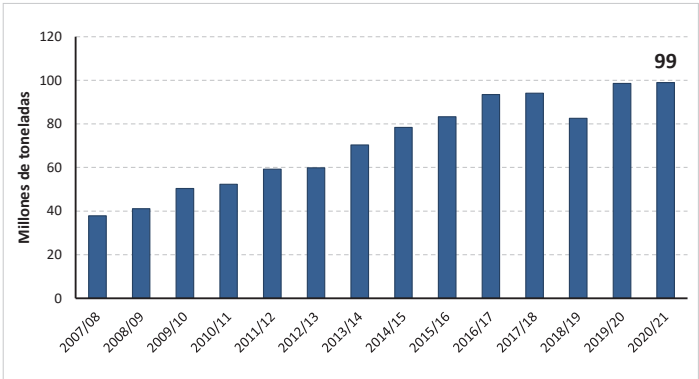


Figura N° 5.27: Relación stocks/consumo mundial de soja.

Fuente: BCCBA en base a datos del USDA.

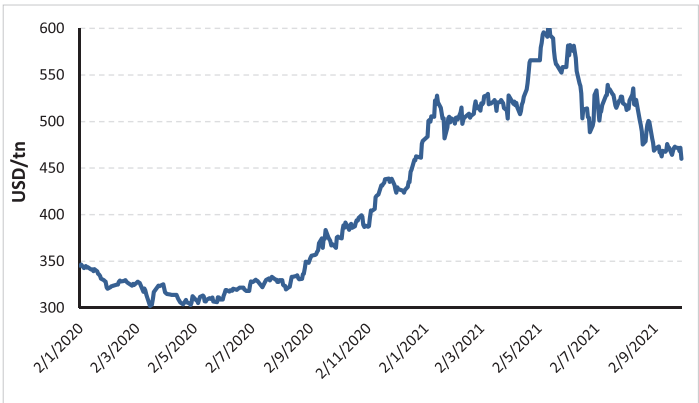
A nivel mundial, desde septiembre de 2020, el precio de la oleaginosa observó un fuerte y constante incremento hasta alcanzar un pico de USD 592/tn a mediados de mayo de 2021, a partir del cual comenzó su descenso, que no sería de la misma escala. Esta suba de precios no fue particular de la oleaginosa, sino que se dio en todos los commodities como consecuencia de un mayor crecimiento económico a nivel global y una reducción en las existencias finales de los granos. En el caso de la soja en particular, las compras de China fueron récord con 99 millones de toneladas, un crecimiento de 500.000 toneladas frente a la campaña previa.

Figura N° 5.28: Evolución de las importaciones de soja por parte de China en millones de toneladas.
Fuente: BCCBA en base al USDA.



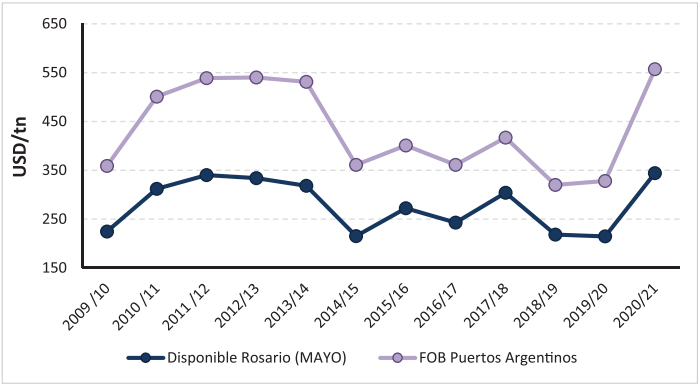
En junio de este año, el precio de la oleaginosa en el mercado de Chicago comenzó un camino descendente debido a las buenas perspectivas de la campaña en Estados Unidos, y rumores sobre un cambio de legislación respecto a la mezcla de los combustibles en el país norteamericano. De todas formas, si se considera mayo como el mes de cosecha de la oleaginosa, el precio promedio de este mes durante 2021 se ubicó en USD 578/tn, lo que es USD 269/tn superior al precio de mayo de 2020.

Figura N° 5.29: Evolución diaria del precio de la soja en el mercado de Chicago durante el periodo enero 2020 a septiembre de 2021.
Fuente: BCCBA en base a CME Group.



A nivel local, se puede observar que, si se compara el mes de cosecha de este año respecto a 2020, se observó un incremento de USD 130/tn en el precio disponible en el puerto de Rosario (+60%), y un aumento de USD 229/tn en el precio de exportación (+70%). El precio disponible a cosecha se ubicó en USD 344/tn mientras que el precio de exportación alcanzó los USD 557/tn.

Figura N° 5.30: Evolución interanual del precio local de exportación y del mercado disponible para soja a cosecha.
Fuente: BCCBA en base a BCR.



Respecto al costo de los insumos, la relación insumo/producto al momento de la siembra disminuyó un 26% respecto al año previo, lo que se traduce en una menor necesidad de quintales de soja para adquirir la misma canasta de insumos que un año atrás. Se puede observar que las disminuciones se dieron en todos los insumos, pero especialmente en el fosfato y el gasoil, con caídas del 28% y 26%. La principal razón de esta mejora es el precio de la soja que creció a un buen ritmo durante los meses de septiembre y octubre de 2020.

Tabla 5.5: Variación interanual de la Relación Insumo-Producto para soja entre octubre de 2019 y octubre de 2020 (época de cosecha).

Insumos (Precios no incluyen IVA)		oct-19	oct-20	Variación interanual %	Ponderación sobre el gasto total
Fosfato	qq/tn	19,7	14,2	-28,0%	14,7%
Semilla	qq/tn	25,7	19,3	-24,8%	38,0%
Glifosato	qq/100 lt	13,7	10,3	-24,8%	20,1%
Gasoil	qq/ 500 lt	13,1	9,7	-26,0%	27,1%
Flete 30 Tn	qq/100 km	12,8	10,1	-21,2%	
Variación en la relación insumo/producto de soja					-26%

Fuente: BCCBA en base a revista Márgenes Agropecuarios.

Impactos económicos

En términos monetarios, el valor bruto de la producción de soja para la campaña 2020/21 fue de USD 7.473 millones para la provincia de Córdoba contra los USD 4.569 millones de la campaña previa, lo que implica un aumento del 64%. Si bien la producción se vio reducida en un 4%, el incremento de los precios de exportación fue del 70%, más que compensando esta caída en la cosecha. Respecto al ingreso bruto de los productores, los mismos incrementaron en USD 1.626 millones respecto a la campaña 2019/20, es decir, observó una suba del 54% y se mantuvo USD 1.122 millones por encima del promedio de los últimos diez años.

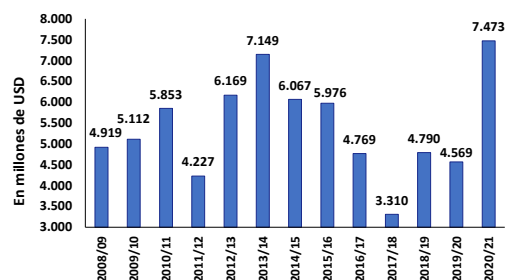


Figura N° 5.31: Valor bruto de la producción de soja en Córdoba.
Fuente: BCCBA en base a datos del Ministerio de Agroindustria.

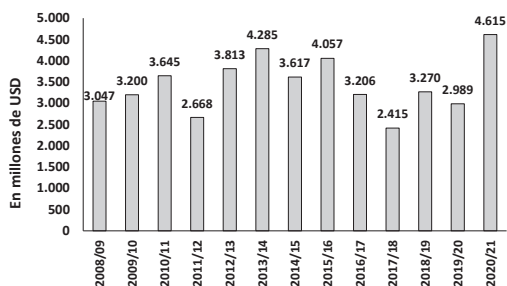


Figura N° 5.32: Ingresos brutos de los productores de soja en Córdoba.
Fuente: BCCBA en base a datos de la BCR.

6

MAÍZ

Resumen de las variables de producción

En Córdoba, la producción de maíz 2020/21 alcanzó 23.723.100 toneladas, aumentando un 21 % con respecto a la campaña 2019/20. La principal causa de este aumento fue el importante crecimiento en el área sembrada, que en esta campaña llegó a las 3.083.500 ha totales, al sumar la superficie en secano y bajo riego.

Con esta superficie Córdoba continuaría siendo la principal provincia productora de este cultivo en Argentina, representando el 39 % de la producción total del país, según lo estimado por el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación (MAGyP), que informa un volumen nacional de maíz de 60.525.800 tn.

Tabla 6.1: Resumen de variables productivas de maíz en Córdoba

MAÍZ CÓRDOBA	2016/17	2017/18	2018/19	2019/20	2020/21	Variación interanual (%)
Superficie Sembrada (ha)	2.264.400	2.278.900	2.784.400	2.535.300	3.083.500	22%
Superficie destino forraje (ha)	214.800	428.800	212.800	109.000	323.600	197%
Superficie perdida (ha)	89.400	103.900	41.700	39.300	90.800	131%
Superficie cosechada (ha)	1.960.100	1.746.100	2.529.900	2.386.900	2.669.100	12%
Rendimiento ponderado * (qq/ha)	80,6	63,7	90,7	82,0	88,7	8%
Producción (tn)	15.799.900	11.129.300	22.941.400	19.583.700	23.723.100	21%
Precio FOB cosecha (USD/tn)	147	164	166	153	240	57%
Precio en el mercado disponible a cosecha (USD/tn)	143	162	144	129	191	48%
Valor bruto de la producción (Millones de USD)	2.319	1.821	3.804	3.004	5.684	89%

Fuente: BCCBA en base a datos propios. La superficie ha sido determinada con estudio de imágenes satelitales. Aclaración: el producto de las variables de producción puede no coincidir con el total por efecto del redondeo de cifras. *Incluye rendimientos en secano y bajo riego

En la figura N° 6.1 se presentan las principales variables determinantes de la producción de maíz en Córdoba en las últimas 5 campañas, donde se puede observar que la 2020/21 ha sido la de mayor producción, acompañada por el aumento en la superficie sembrada. Respecto al promedio histórico de las campañas anteriores, desde 2008, el aumento en la producción fue mayor al 90 %, lo que demuestra el buen desempeño del maíz en la provincia.

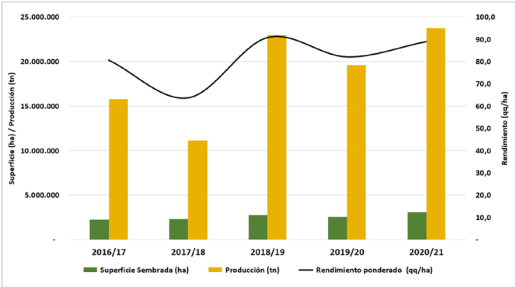


Figura N° 6.1: Resumen de las variables productivas del cultivo de maíz en Córdoba en las últimas 5 campañas: Área Sembrada (ha), Rendimiento (qq/ha) y Producción (tn). Fuente: BCCBA en base a datos propios.

Área sembrada de maíz

De las 3.083.500 hectáreas sembradas originalmente, 323.600 se utilizaron para ensilado y además hubo una pérdida de 90.800 ha. La misma se dio por diversos motivos entre los que podríamos destacar: la falta de agua en los primeros estadios del cultivo, algo de estrés térmico por heladas y la ocurrencia de fuertes vientos en el mes de julio que ocasionaron vuelco y quebrado. Se lograron cosechar un total de 2.669.100 ha, 12 % más que la campaña anterior. La producción bajo riego se llevó a cabo en 28.400 ha, lo que corresponde al 1 % de la superficie total.

Respecto a la evolución de la superficie de maíz intercampana, podemos observar en la figura 6.2 que la misma ha ido incrementando a un ritmo sostenido, con más de 2 millones de hectáreas en las últimas cinco temporadas. La última campaña, 2020/21, marcó un récord al superar las 3 millones de hectáreas, lo que se explica en parte por los buenos precios a cosecha y la estabilidad del cereal frente a otros cultivos estivales.

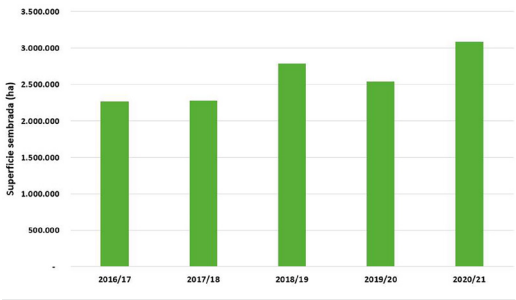


Figura N° 6.2: Evolución intercampana de la superficie sembrada con maíz en Córdoba. Fuente: BCCBA en base a datos propios.

En la figura N° 6.3 se muestra la proporción de maíces tempranos sembrados en la provincia de Córdoba desde la campaña 2015/16. En la campaña 2020/21 los maíces tempranos, sembrados hasta el 1 de noviembre, representaron el 19 % del total provincial, lo que implica 9 puntos porcentuales menos de siembras tempranas que el ciclo pasado.

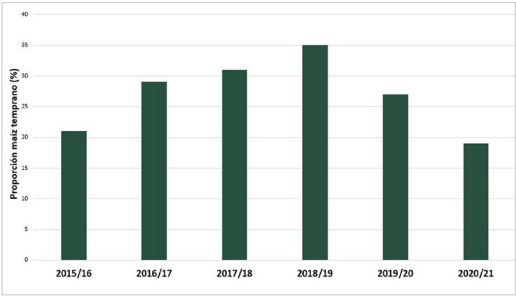
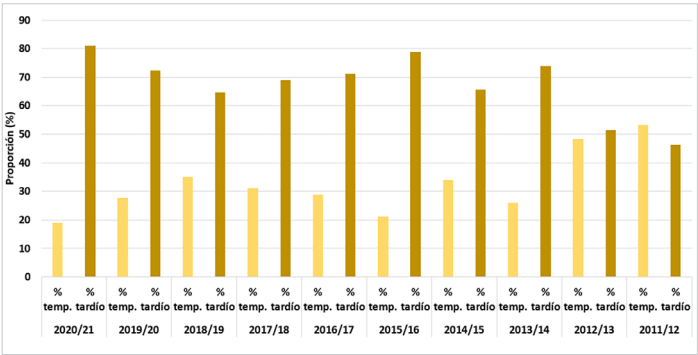


Figura N° 6.3: Evolución intercampana de la proporción de maíz temprano (%) en Córdoba. Fuente: BCCBA en base a datos propios

Analizando la figura N° 6.4 podemos observar que en los últimos años se ha incrementado la proporción de maíces tardíos en la provincia de Córdoba, superando en esta campaña el 80 % del total. El hecho de que la superficie de maíz temprano haya sido la más baja en los últimos años, se explica en parte por la falta de humedad en el perfil del suelo, debida a las bajas precipitaciones ocurridas en octubre, que causaron demoras en el avance de la siembra aumentando la proporción (%) de maíces tardíos.

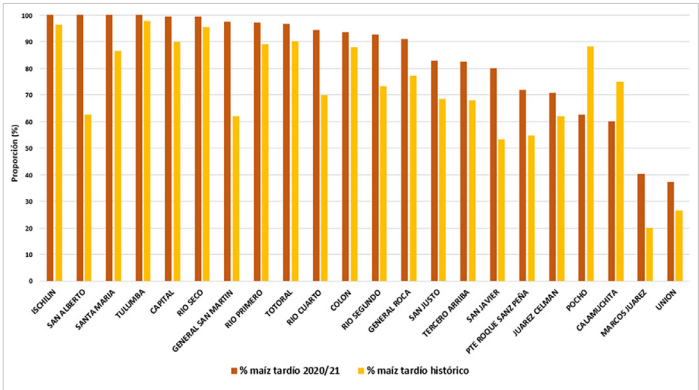
Figura N° 6.4: Evolución intercampana de la proporción (%) de maíz temprano y tardío en Córdoba.
Fuente: BCCBA en base a datos propios



En la siguiente figura se muestra la proporción de maíz tardío durante la campaña 2020/21 en los distintos departamentos de la provincia versus el promedio histórico de esta variable desde el año 2011. Como se puede observar, a excepción de Pocho y Calamuchita, el resto de los departamentos maiceros registraron, durante la campaña, un aumento en la proporción de maíz tardío respecto al histórico.

Se puede decir entonces, que los departamentos del norte provincial mantuvieron una tendencia muy similar a la histórica, lo cual se justifica por su régimen de lluvias habitual que les da menor posibilidad de sembrar tempranamente ya que las precipitaciones comienzan en fechas posteriores a la zona sudeste. Por otro lado, si bien el potencial de rinde podría ser menor, los tardíos presentan una mayor estabilidad en los rendimientos dado que al sembrar en dichas fechas se evita que el periodo crítico coincida con enero, y, de esta forma, hay una menor probabilidad de golpes de calor en floración y llenado de granos.

Figura N° 6.5: Proporción (%) departamental de maíz tardío en la campaña 2020/21 versus promedio histórico (2011-2020). Fuente: BCCBA en base a datos propios



Los departamentos que mayor aporte en superficie maicera hicieron al total provincial fueron Río Cuarto (19 %), General Roca (10 %), San Justo (9 %) y Unión (8 %). Por otro lado, como se puede observar en la figura N° 6.6, todos los departamentos de la provincia tuvieron variaciones positivas respecto al histórico (2008-2020) en la superficie sembrada con maíz. Las mayores variaciones se dieron en Capital, Calamuchita, General San Martín, Presidente Roque Sáenz Peña y San Justo con variaciones por encima del 70 %.

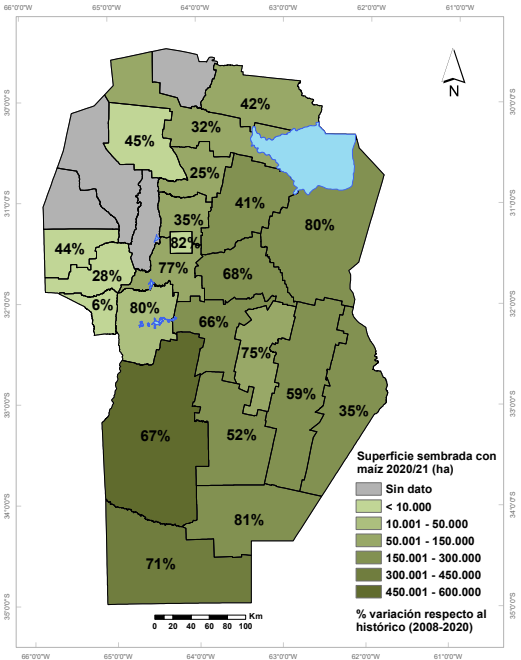
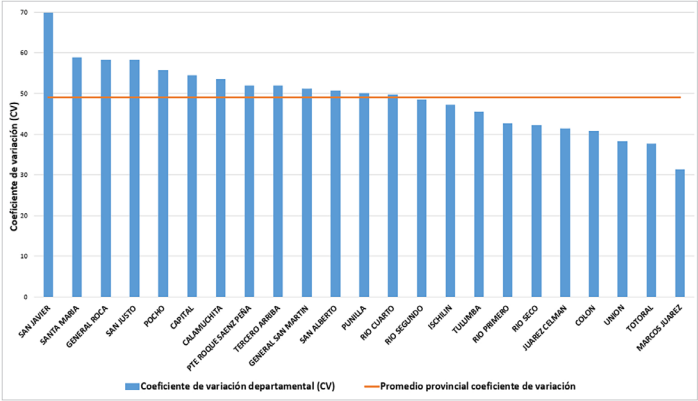


Figura N° 6.6: Rango colorimétrico departamental de superficie sembrada (ha) con maíz en la campaña 2020/21 y variación porcentual por departamento respecto al promedio histórico (2008-2020). Fuente: BCCBA en base a datos propios.

Los departamentos del centro y noreste de la provincia son los que se muestran más estables en superficie sembrada con maíz durante las últimas campañas, encabezados por Colon y Totoral, tal como lo evidencia la figura N° 6.7. Los mismos se identifican como aquellos de menor coeficiente de variación de área sembrada en el rango de años analizados entre el 2008 y el 2021.

Contrariamente, los departamentos ubicados tras las sierras, al oeste de la provincia presentan un coeficiente de variación superior, debido a que, durante la campaña 2020/21 tuvieron un aumento notable en las hectáreas sembradas con maíz.

Figura N° 6.7: Coeficiente de variación (CV) por departamento del área sembrada con maíz en las últimas trece campañas en comparación al CV promedio provincial (2008 – 2021). **Fuente:** BCCBA en base a datos propios.



La superficie destinada al consumo animal se estima en 323.600 ha, lo que equivale al 11 % de la superficie total sembrada con maíz en la provincia.

Al ver la evolución intercampana de superficie forrajera (figura N° 6.8), resulta ser que ésta fue la segunda con mayor número de hectáreas destinadas a tal fin, siendo la campaña 2017/18 la que encabeza el podio. Estos valores se justifican por el marcado aumento en la superficie sembrada, dado que las condiciones del cultivo fueron buenas.

El departamento que mayor área de maíz con destino forrajero tuvo fue San Justo con el 26 % de su superficie sembrada destinada al consumo animal, lo cual se relaciona con la gran cantidad de tambos en la zona.

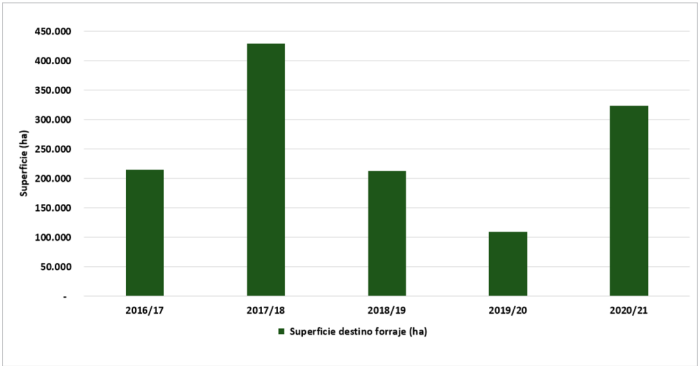


Figura N° 6.8: Evolución intercampana de la superficie (ha) de maíz destinada a consumo animal en Córdoba. **Fuente:** BCCBA en base a datos propios.

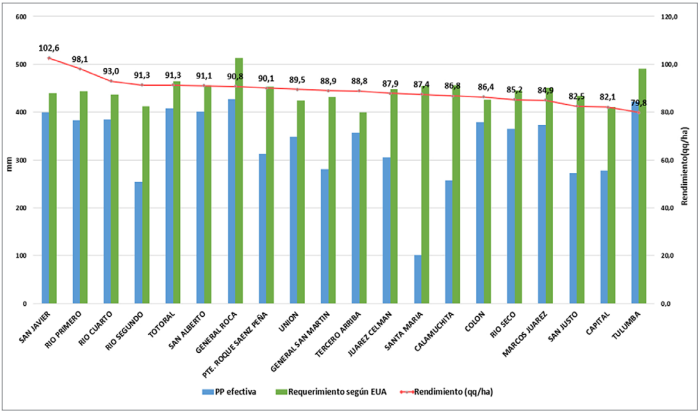
Rendimiento de maíz

Para interpretar el potencial de producción de maíz en Córdoba, resulta necesario reconocer el requerimiento hídrico en función de la Eficiencia Uso del Agua (EUA), siendo en maíz 20 Kg de grano por mm agua consumida. Este valor es relativamente alto si se lo compara, por ejemplo, con el de la soja que es de 9 kg/mm, con este dato se podría denotar la buena eficiencia del maíz ante el consumo de agua.

Teniendo en cuenta esto, se calcularon los volúmenes necesarios para lograr el rendimiento departamental obtenido en el ciclo 2020/21 y se contrastaron con las precipitaciones efectivas del ciclo.

En la figura N° 6.9 se muestran en la línea naranja los rendimientos promedios por departamento, los cuales incluyen tanto al cultivo en secano como al cultivo bajo riego. Con barras azules se representa al milimetraje acumulado de precipitaciones efectivas por departamento en el periodo octubre 2020 a abril 2021 (la precipitación efectiva es la fracción de la precipitación total que es aprovechada por las plantas, la cual es producto de distintas variables como la intensidad de la precipitación, la capacidad de infiltración del suelo, la aridez y la pendiente del terreno) y las barras verdes indican los requerimientos según la EUA. En el gráfico se puede observar que el acumulado no logró cubrir el total de los requerimientos del cultivo de maíz, asumiéndose que lo restante fue provisto por reserva de agua en los suelos o bien por riego suplementario.

Figura N° 6.9: Rendimiento de maíz en qq/ha ciclo 2020/21; Precipitaciones efectivas (mm) por departamento del periodo octubre 2020 a abril 2021 y requerimientos de agua según EUA para el cultivo de maíz campaña 2020/21.
Fuente: BCCBA en base a datos propios.



Durante 2020/21 se registró un rendimiento promedio ponderado a nivel provincial de 88,9 qq/ha, el cual representa un aumento respecto a la campaña pasada del 8 % y, aunque no llega a alcanzar al rendimiento de la campaña récord 2018/19 de 90,7 qq/ha, continúa siendo un 21 % superior al promedio histórico (2008-2020). Departamentalmente, los mayores rendimientos promedios ponderados se dieron en el sudeste, alcanzando los 102,6 qq/ha en Marcos Juárez y los 98,1 qq/ha en Unión. Bajo riego los máximos valores registrados se ubicaron en torno a 130 qq/ha, mientras que en secano el máximo rendimiento fue de 102,4 qq/ha.

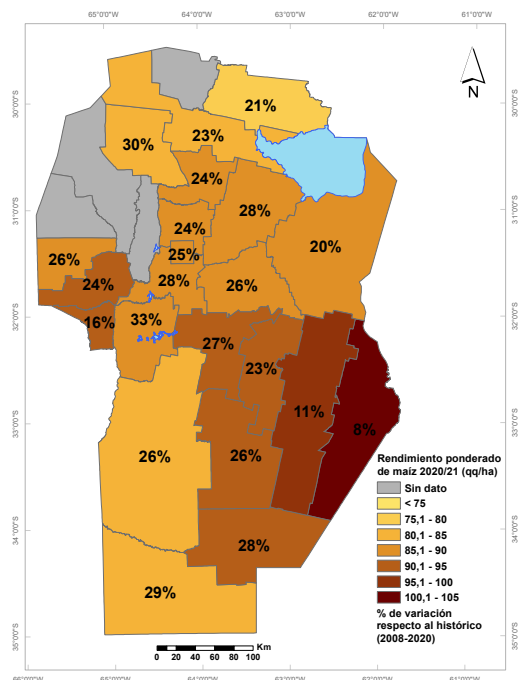


Figura N° 6.10: Rango colorimétrico de rendimiento en qq/ha y variación porcentual del rendimiento de maíz en Córdoba campaña 2020/21 respecto al histórico 2008-2020 (Incluye rendimientos en seco y bajo riego ponderados por superficie). Fuente: BCCBA en base a datos propios.

Las figuras N° 6.11 y 6.12 muestran la distribución de lotes identificados con maíz mediante estudio multi temporal de imágenes satelitales, y su asociación a los rendimientos locales reportados, obtenidos en producción en seco y bajo riego respectivamente.

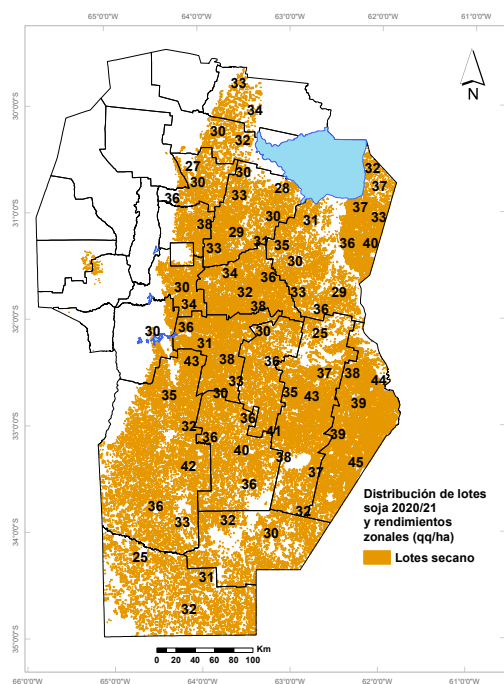


Figura N° 6.11: Distribución de lotes de maíz en seco (color naranja) y rendimientos obtenidos en la campaña 2020/21. Fuente: BCCBA en base a datos propios.

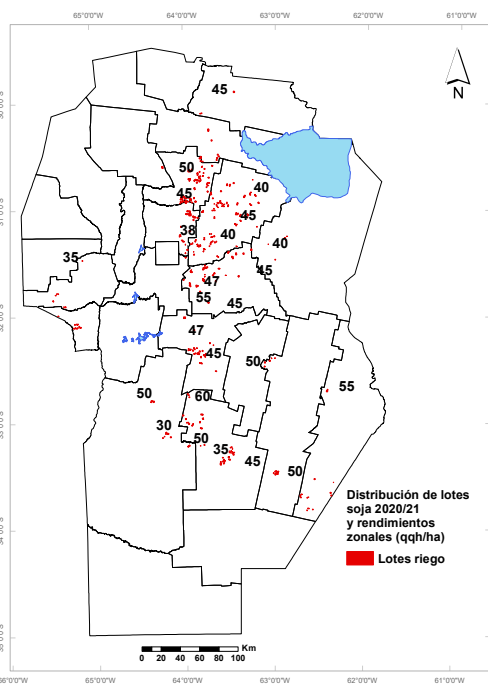
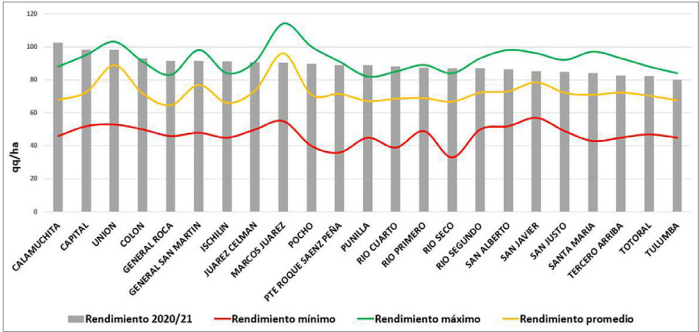


Figura N° 6.12: Distribución de lotes de maíz bajo riego (rojo) y rendimientos obtenidos en la campaña 2020/21. Fuente: BCCBA en base a datos propios.

En la figura N° 6.13 se contrastan los rendimientos de la campaña 2020/21 versus el promedio histórico departamental y los máximos y mínimos promedios registrados. De esto, se puede concluir que en la última campaña los departamentos Colón, General Roca, Punilla y Río Cuarto superaron los máximos rendimientos promedios. Por otra parte, a excepción de Marcos Juárez, a nivel provincial los valores se mantuvieron por encima del promedio histórico.

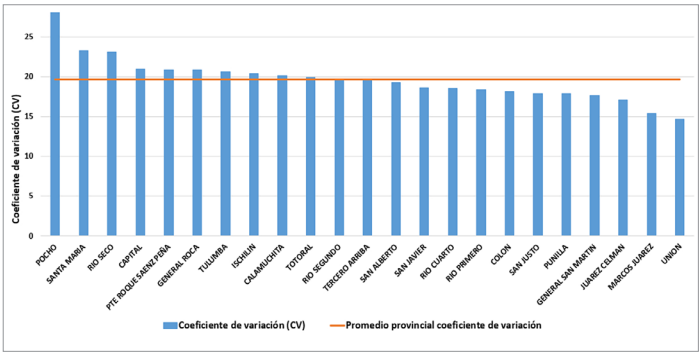
Muchos de los mínimos, se dieron en las campaña 2011/12 y 2017/18 mientras que la mayoría de los rendimientos máximos se han alcanzado en la campaña 2018/19 la cual fue récord para el maíz de Córdoba.

Figura N° 6.13: Rendimiento de maíz promedio 2020/21 en qq/ha a escala departamental Vs. Rendimiento máximo histórico, mínimo histórico y promedio histórico (2008 – 2020).
Fuente: BCCBA en base a datos propios.



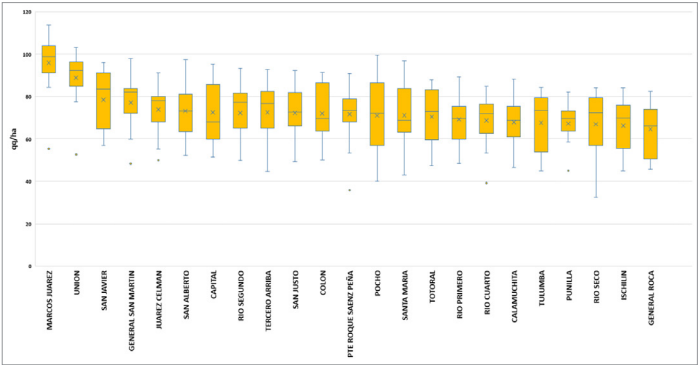
En cuanto a la estabilidad de los rendimientos de maíz a lo largo del tiempo, se analiza la figura N° 6.14 identificándose a los departamentos del sudeste provincial como los de menores coeficientes de variación y por lo tanto los más estables en este sentido, lo que se condice con los mayores volúmenes y la mayor estabilidad de precipitaciones anuales. Por otra parte, los departamentos del noroeste provincial como Pocho, Santa María, San Alberto, entre otros, presentan mayor inestabilidad en sus rendimientos (mayor CV).

Figura N° 6.14: Coeficiente de variación (CV) por departamento del rendimiento de maíz en las últimas diez campañas en comparación al CV promedio provincial 2008 – 2020. Fuente: BCCBA en base a datos propios.



En la figura N° 6.15 se presenta la distribución de los rendimientos de maíz por departamento con un gráfico de caja y bigote, ordenados de mayor a menor en función de la media. Los límites de cada caja representan el rango intercuartílico (RIC) de la distribución; es decir, el tramo de la escala que va desde el primer cuartil, que representa el valor mayor al 25% de los valores de la distribución, y al tercer cuartil que es el valor que sobrepasa al 75% de los valores de la distribución. Las cruces representan la media y los bigotes refieren a los valores máximos y mínimos de la serie analizada (2008-2020), teniendo también en consideración los puntos que identifican valores atípicos.

Figura N° 6.15: Rendimientos de maíz por departamento en las últimas trece campañas (2008 – 2020).
Fuente: BCCBA en base a datos propios.



Los límites del RIC incluyen el 50 % de las observaciones centrales, es decir, que el 50% de los años los rendimientos estuvieron dentro los límites de la caja. Se puede inferir que cuanto mayor sea el RIC, los rendimientos fueron más variables entre las campañas, permitiendo describir el riesgo relativo del cultivo de maíz en los departamentos provinciales. Dentro de la caja, la ubicación de la media y la mediana permite determinar el tipo de distribución de los datos (simétrica o asimétrica). Por último, los máximos y los mínimos por departamento refieren al mejor y peor rendimiento promedio que se podría esperar para cada uno de los departamentos.

Producción de maíz

La producción obtenida en este último ciclo fue de 23.723.100 toneladas. Dicho volumen representa una suba del 21 % respecto a la campaña 2019/20 y del 93 % respecto al promedio histórico (2008-2020), marcando un nuevo récord para la provincia. Como ya se mencionó, la principal causa de este aumento fue el importante crecimiento en el área sembrada. Todos los departamentos de la provincia presentaron variaciones positivas de volumen comparado a sus respectivos promedios de producción, siendo los departamentos que más tonelaje cosecharon Río Cuarto, General Roca y Unión como se muestra en la figura N° 6.17.

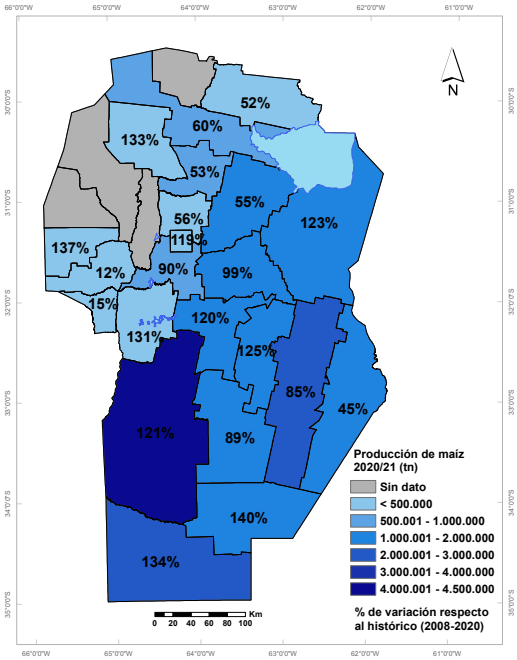
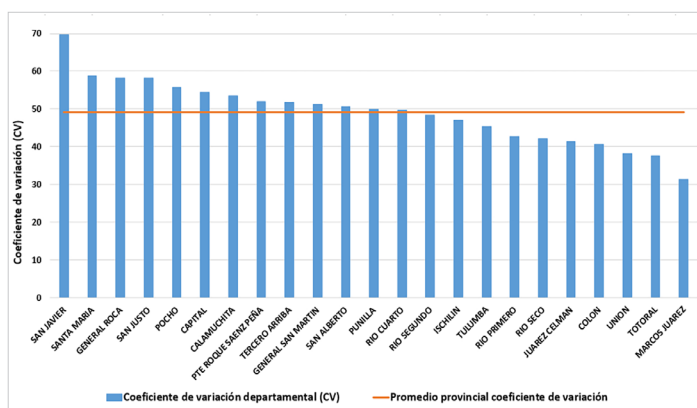


Figura N° 6.16: Rango colorimétrico de producción de maíz (tn) departamental 2020/21 y porcentaje de variación de la producción respecto al histórico 2008-2020. Fuente: BCCBA en base a datos propios.

participación departamental en la producción de maíz 2020/21 (%)

- Sin dato
- <1%
- 1,1% - 5%
- 5,1% - 10%
- 10,1% - 15%
- 15,1% - 20%

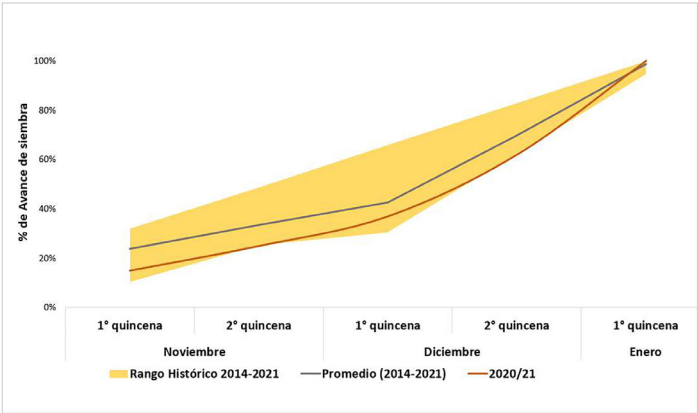


Efecto de las condiciones ambientales sobre el desarrollo del cultivo

Durante la ventana de siembra de los maíces tempranos en Córdoba, que se extiende usualmente desde octubre hasta los primeros días de noviembre, el contenido de agua en el suelo a 1 metro de profundidad mostraba un perfil de humedad subóptimo para la siembra de los cultivos tempranos, bajo condiciones de La Niña, motivo por el cual gran parte del sector agrícola en Córdoba tomó la decisión de ir hacia una siembra tardía. La proporción de siembras tempranas fue del 19 %, cuando comúnmente esta participación es de alrededor de un tercio del total. Frente a esta situación, el avance de siembra durante la campaña estuvo por debajo del promedio histórico, con valores cercanos a los mínimos como se puede observar en figura N° 6.19.

Figura N° 6.19: Rango histórico de avance de siembra de maíz (2014-2021), promedio y evolución de siembra en la campaña 2020/21.

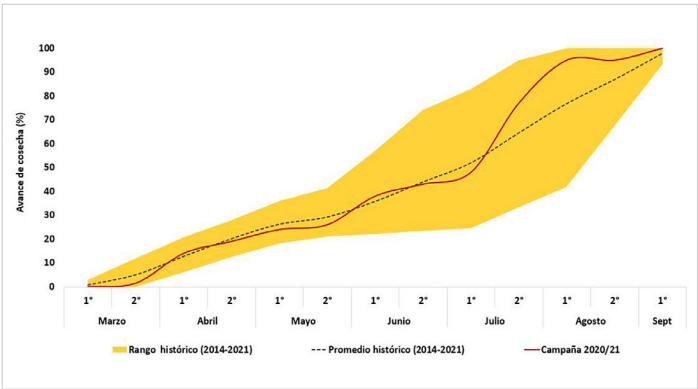
Fuente: BCCBA en base a datos propios



Si bien el año estuvo influenciado por el efecto de La Niña, las lluvias fueron suficientes para que el cultivo se desarrolle con pocos inconvenientes. El maíz temprano se vio más afectado por sequía debido a que el mes de diciembre tuvo pocas precipitaciones, pero el maíz tardío (81 % del total) coincidió en su periodo crítico con buenas condiciones meteorológicas.

Figura N° 6.20: Rango histórico de avance de cosecha de maíz (2014-2021), promedio y evolución de cosecha en la campaña 2020/21.

Fuente: BCCBA en base a datos propios



La actividad de cosecha comenzó en el mes de marzo, con valores mínimos que se mantuvieron levemente por debajo del promedio histórico hasta julio. Posteriormente la baja en la humedad debido a la falta de lluvias permitió aumentar el ritmo de la trilla, finalizando la tarea los primeros días de septiembre.

Gráfico de barras empilhadas e linhas mostrando a evolução da situação epidemiológica em São Paulo de novembro de 2020 a abril de 2021. O eixo Y esquerdo representa a porcentagem de casos (0% a 100%), e o eixo Y direito representa o número de casos (0 a 18). As barras são divididas em cinco níveis de gravidade: Muito Bom (verde escuro), Bom (verde claro), Regular (amarelo), Malo (laranja) e Muito Malo (vermelho). Duas linhas representam a evolução da temperatura: Est. Fem. Temper. (linha sólida azul) e Est. Fem. Tardio (linha tracejada preta). O período crítico é indicado por uma linha tracejada vermelha no topo do gráfico.

Período	Muito Malo	Malo	Regular	Bom	Muito Bom	Est. Fem. Temper. (%)	Est. Fem. Tardio (%)
1º quin. Novembro	0	0	0	0	100	32	0
2º quin. Novembro	0	0	0	0	100	35	0
1º quin. Dezembro	0	0	0	0	100	42	0
2º quin. Dezembro	0	0	0	0	100	48	0
1º quin. Janeiro	0	0	0	0	100	55	0
2º quin. Janeiro	0	0	0	0	100	62	0
1º quin. Fevereiro	0	0	0	0	100	70	0
2º quin. Fevereiro	0	0	0	0	100	78	0
1º quin. Março	0	0	0	0	100	85	0
2º quin. Março	0	0	0	0	100	90	0
1º quin. Abril	0	0	0	0	100	95	0
2º quin. Abril	0	0	0	0	100	98	0

Fuente: BCCBA en base a datos propios.

Fuente: BCCBA en base a datos propios.



En adición a las malezas, se observaron durante el ciclo ataques de cogollera (*Spodoptera frugiperda*), chinche de los cuernos (*Dichelops furcatus*) y pulgones (*Shizaphis graminum* y *Acyrtosiphon kondoi*). Las principales enfermedades reportadas fueron roya común (*Puccinia sorghi*) y tizón (*Exserohilum turcicum*), si bien la incidencia siempre se mantuvo entre media y baja.

En las figuras N° 6.24 y 6.25 se presentan los insecticidas y fungicidas utilizados durante la campaña.

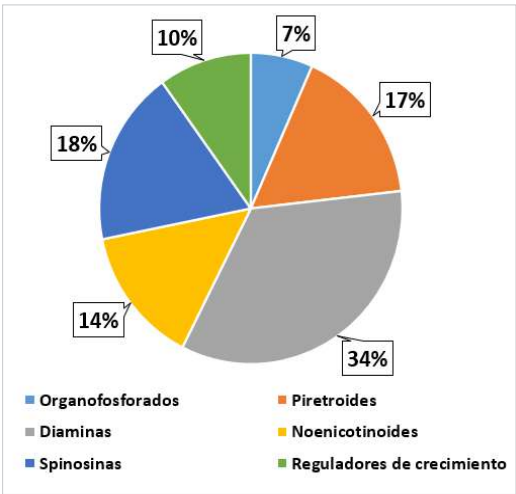


Figura N° 6.24: Principales insecticidas utilizados en maíz durante la campaña 2020/21. Fuente: BCCBA en base a datos propios.

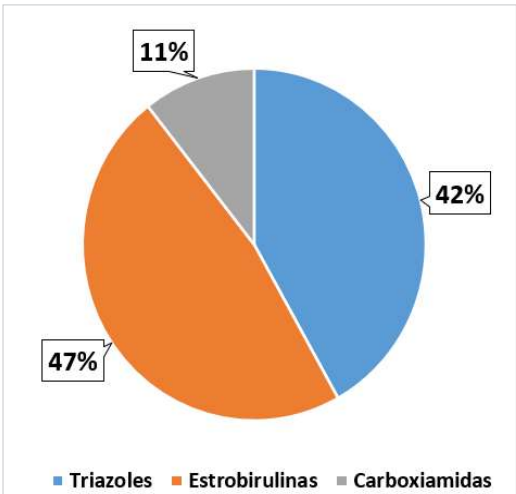


Figura N° 6.25: Principales fungicidas utilizados en maíz durante la Campaña 2020/21. Fuente: BCCBA en base a datos propios.

Caracterización de los niveles de fertilización aplicados al cultivo

De la superficie sembrada con maíz destinado a la producción de granos, el 47 % se fertilizó a la siembra y el 9 % recibió fertilización solamente en V6-V7. A su vez, el 24 % ha recibido una doble fertilización, con una aplicación a la siembra y una refertilización cercana a V6. Los productos y elementos aplicados han sido variados, comenzando desde los más tradicionales, nitrógeno y fósforo, pero también muchos otros como potasio, zinc, calcio, magnesio, azufre y otros.

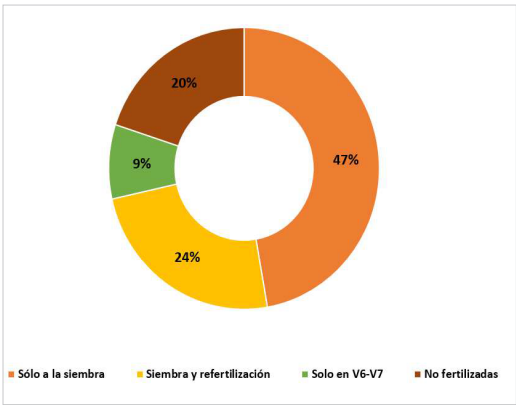


Figura N° 6.26: Proporción de superficie fertilizada y momento de fertilización en maíz 2020/21 en Córdoba. Fuente: BCCBA en base a datos propios.

De los principales nutrientes requeridos, nitrógeno y fósforo, las dosis promedio de la provincia en kilos de elemento han sido 70 kg/ha de nitrógeno y 18 kg/ha de fósforo.

Del general de los departamentos que han aplicado una dosis mayor se podría destacar a Río Cuarto, Unión y General Roca mientras que los departamentos del norte y traslasierra son los que han aportado menos nutrientes. El nitrógeno agregado muestra un aumento continuo desde la campaña 2016/17 mientras que el fósforo se mantiene relativamente estable entre los 12 y los 19 kg/ha. A su vez, se observa una variación positiva de la dosis aplicada tanto de nitrógeno como de fósforo respecto a la campaña pasada 2019/20 como se puede observar en la figura N° 6.27.

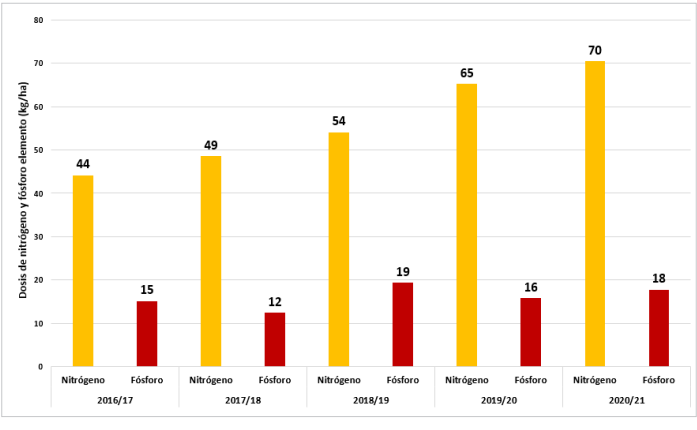


Figura N° 6.27: Dosis de N elemento y P elemento (kg/ha) en la fertilización de maíz 2020/21 en Córdoba. Fuente: BCCBA en base a datos propios.

En la tabla N° 6.2 se muestra la relación de las variables de Córdoba respecto a los valores país y en la misma se puede ver como la producción va en aumento considerando que en la campaña pasada llegó a representar el 33 % del tonelaje a nivel país y durante esta campaña el 39 %.

Tabla N° 6.2: Porcentaje a nivel país de superficie sembrada, cosechada, rendimiento y producción de maíz en Córdoba campaña 2019/20 y 2020/21 en Córdoba.

Maíz		2019/20	2020/21
Superficie sembrada (ha)	País*	9.500.000	9.742.200
	Córdoba	2.535.300	3.083.500
	Cba/País	27%	32%
Superficie Cosechada (ha)	País*	7.730.500	8.146.600
	Córdoba	2.386.900	2.669.100
	Cba/País	31%	33%
Rendimiento (qq/ha)	País*	76	74,3
	Córdoba	82,0	88,9
	Dif Cba-País	6	14,6
Producción (tn)	País*	58.500.000	60.525.800
	Córdoba	19.583.700	23.723.000
	Cba/País	33%	39%

Fuente: BCCBA en base a datos propios y Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca de la Nación.

Evolución de precios y costos

La producción global de maíz de la campaña 2020/21 se ubicó en 1.115,7 millones de toneladas, tan solo 3 millones menor a la de la campaña previa. Estados Unidos fue el principal productor a nivel global, con una participación del 32%, seguido por China (23%), Brasil (8%) y la Unión Europea (6%). En sintonía con este cambio, el consumo también presentó una leve caída de 3,5 millones de toneladas y la relación stock/consumo alcanzó un nivel del 25,6%, es decir, 1,4 puntos porcentuales menor a la campaña precedente. Si bien se mantuvo por encima del promedio histórico, fue el nivel más bajo en siete campañas, brindando un sustento a los precios más elevados.

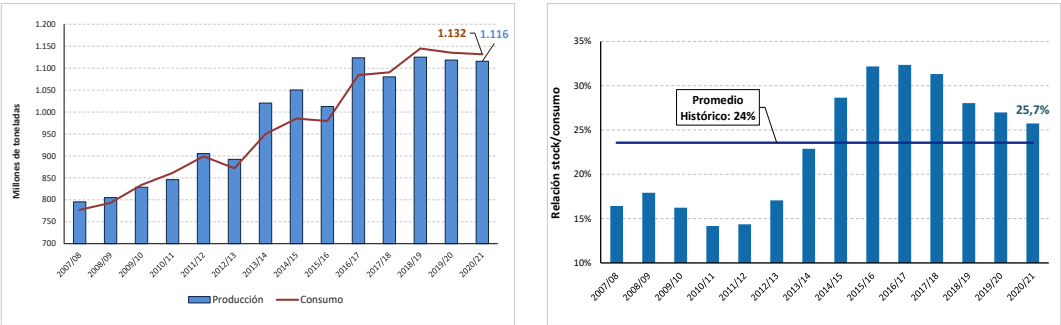


Figura N° 6.28: Evolución de la producción mundial de maíz y relación stocks/consumo mundial. Fuente: BCCBA en base a datos del USDA.

El precio del cereal comenzó su tendencia alcista en octubre de 2020, a inicios de la siembra del maíz temprano. En mayo del mismo año, el precio disponible promedio se había ubicado en USD 119/tn, mientras que en octubre alcanzó un promedio de USD 187 /tn y continuó incrementándose hasta llegar a un máximo de USD 222 /tn en mayo de 2021. Durante el mes de junio el precio bajó debido a las buenas perspectivas en la siembra de Estados Unidos. Para la época de cosecha del maíz tardío, entre julio y agosto, se observaron precios disponibles promedio de USD 188/tn.

El avance de siembra del país norteamericano fue levemente inferior al de la campaña previa, pero se ubicó por encima del promedio de las últimas cinco campañas. A mediados de mayo, se había sembrado un 10% del total a sembrar, más que el promedio para dicha época.

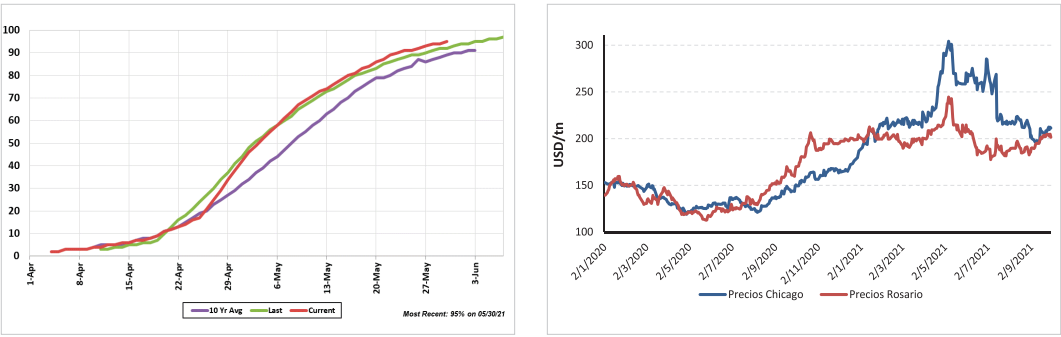


Figura N° 6.29: Evolución del avance de siembra de maíz en Estados Unidos (en porcentaje). Fuente: BCCBA en base a CME Group.

Figura N° 6.30: Evolución diaria del precio de maíz (USD/Tn) en el mercado de Rosario y Chicago. Fuente: BCCBA en base a CME Group y BCR.

A principios de 2020, el precio del petróleo sufrió una fuerte baja debido a la pandemia. Desde julio se estabilizó en torno a los USD 40 el contrato hasta noviembre del mismo año, a partir de allí comenzó una tendencia alcista hasta alcanzar un máximo de USD 84 durante los últimos días de septiembre de 2021. Este encarecimiento tendría como efecto incentivar la demanda de otros tipos de combustibles, como el etanol en base a maíz.

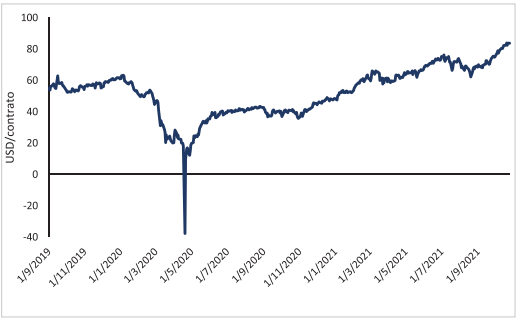


Figura N° 6.31: Evolución diaria del precio de los contratos de petróleo WTI (USD). Fuente: BCCBA en base a Investing.

Luego de la caída de la producción de etanol estadounidense a inicios de 2020, la misma comenzó a recuperarse junto al precio del petróleo, y se ubicó en un promedio de 900 mil barriles por día durante los últimos meses del año previo. El año 2021, por otro lado, comenzó con un incremento productivo que llevaría la industria al nivel pre-pandemia, alcanzando un máximo de 1,07 millones de barriles por día durante junio. Dado que cerca del 40% del maíz cosechado en Estados Unidos se destina a la industria etanolera, el aumento del precio del petróleo generó presiones alcistas sobre el maíz y ayudan a sostener su precio.

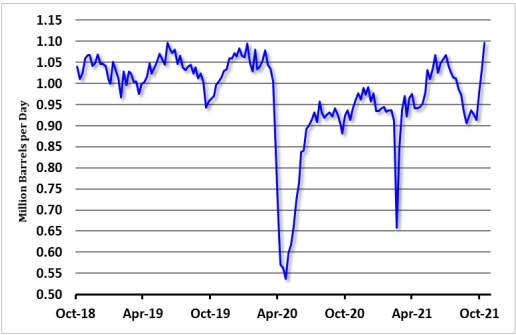


Figura N° 6.32: Evolución mensual de la producción de etanol en Estados Unidos. Millones de barriles por día. Fuente: BCCBA en base a CME Group.

Respecto al precio de los insumos para maíz al momento de la siembra, la relación insumo-producto mejoró respecto al año anterior tanto para el maíz temprano como para su contraparte tardía en 28,8% para ambos casos. Esta baja en la relación insumo-producto, que se entiende como una menor necesidad de quintales de maíz para adquirir una determinada canasta básica de insumos, se dio principalmente por la caída en el costo del gasoil y el flete, cuyo valor en términos del maíz disminuyó 39,4% y 38,3% respectivamente. Por otro lado, los insumos menos afectados fueron los fertilizantes, cuyo precio en dólares incrementó en promedio un 5% respecto a la campaña previa. Sin embargo, el aumento en el precio del cereal fue mayor, llevando a que la relación insumo-producto para los fertilizantes cayera entre el 25% y el 26% para el maíz tardío, y aún más para la contraparte temprana.

Tabla N° 6.3: Variación interanual de la relación insumo-producto para maíz.

Insumos (Precios no incluyen IVA)		2019	2020	Variación interanual %	Ponderación sobre el gasto total
Urea	qq/tn	30,0	21,9	-27,1%	22,0%
Semilla	qq/tn	106,9	76,1	-28,9%	41,1%
Fosfato Monoamór	qq/tn	37,5	26,2	-30,3%	14,9%
Glifosato	qq/100 lt	24,8	17,6	-28,9%	5,6%
Gasoil	qq/ 500 lt	23,7	16,6	-30,0%	11,0%
Atrazina 90	qq/kg	48,8	34,7	-28,9%	5,4%
Flete 30 Tn	qq/100 km	23,1	17,2	-25,5%	
Variación en la relación insumo/producto de maíz temprano				-28,8%	
Urea	qq/tn	27,6	20,6	-25,2%	22,0%
Semilla	qq/tn	100,7	71,7	-28,8%	41,1%
Fosfato Monoamór	qq/tn	33,9	25,2	-25,9%	14,9%
Glifosato	qq/100 lt	23,3	16,6	-28,8%	5,6%
Gasoil	qq/ 500 lt	26,2	15,9	-39,4%	11,0%
Atrazina 90	qq/kg	46,0	32,7	-28,8%	5,4%
Flete 30 Tn	qq/100 km	24,1	14,9	-38,3%	
Variación en la relación insumo/producto de maíz tardío				-28,8%	

Fuente: BCCBA en base a revista Márgenes agropecuarios.


Resultado económico para el productor

La campaña 2020/21 para el maíz temprano presentó una tasa de rentabilidad promedio de la actividad del 53% para la provincia de Córdoba, lo que se traduce en un incremento de 53 puntos básicos respecto a la campaña anterior. Este aumento se explica tanto por el mayor precio a cosecha, como por el mejor rendimiento promedio del cereal. La cotización del maíz temprano en abril de 2021 se ubicó en USD 210 /tn, 64% superior al observado un año atrás. Por otro lado, el rendimiento promedio del cereal en Córdoba fue de 92,4 qq/ha, 13% mayor a la de la campaña 2019/20. La suma de ambos efectos incrementó el ingreso total en un 85%, para ubicarse en USD 1.941/ha. Sin embargo, el resultado económico de la actividad no se vería incrementado en la misma magnitud debido al aumento de los costos. En primer lugar, se observó un incremento en los costos directos del 9%, causado principalmente por el encarecimiento en el servicio de cosecha, que subió USD 20/ha. También se incrementó levemente el uso de herbicidas.

En la misma línea, los gastos comerciales incrementaron en USD 75/ha, es decir, un 23% respecto a la campaña previa. El principal motivo fue el incremento en el costo del transporte por tonelada, que pasó de USD 27,4/tn en la campaña previa a USD 30,6 /tn.

Finalmente, el aumento en el costo indirecto se ubicó en 60%, tanto por un aumento en el arrendamiento promedio para la provincia medido en quintales de soja por hectárea, como en el costo de cada quintal de soja a la época de cosecha.

Tabla N° 6.4: Resultado económico promedio de Córdoba en USD-hectárea para maíz temprano


 MAÍZ TEMPRANO		2017/18	2018/19	2019/20	2020/21	Variaciones
Rendimiento Maíz Temprano	qq/ha	81,6	88,0	82,0	92,4	📈 13%
Precio Maíz Temprano	USD/qq	180,8	132,8	127,9	209,9	📈 64%
Ingresos Totales	USD/ha	1476	1168	1049	1941	📈 85%
Costos Directos	USD/ha	436	405	397	433	📈 9%
Gastos Comerciales	USD/ha	396	315	332	407	📈 23%
Margen Bruto	USD/ha	644	447	321	1100	📈 USD 779
Rendimiento de Indiferencia	USD/ha	46,0	54,3	56,9	40,0	📉 -30%
Costos Indirectos	USD/ha	410	317	291	465	📈 60%
Resultado Operativo	USD/ha	234	130	30	635	📈 USD 605
Impuestos	USD/ha	106	58	26	222	📈 752%
Margen Neto	USD/ha	128	72	3	413	📈 USD 410
Intereses sobre el Capital Invertido	USD/ha	10	9	3	1	📉 -187%
Resultado Económico	USD/ha	117,5	62,8	-0,3	412,3	📈 USD 413
Inversión inicial	USD/ha	716	616	583	773	📈 33%
Rentabilidad de la Actividad	%	16,4%	10,2%	0,0%	53,3%	53 puntos

Fuente: BCCBA en base a datos de BCR, FECOTAC, FACMA y la revista Márgenes Agropecuarios.

Respecto al maíz tardío de primera, el cual representó el 81% del maíz sembrado en Córdoba durante la campaña 2020/21, presentó una tasa de rentabilidad promedio de 26,8%, implicando una suba de 19 puntos porcentuales respecto a la campaña anterior. El resultado económico para el productor de Córdoba fue de USD 412 /ha, reflejando un aumento de USD 413 por hectárea respecto al año previo. Si bien el rendimiento del cereal incrementó un 4%, alcanzando una producción promedio de 89,5 quintales por hectárea, la causa principal de la mayor rentabilidad viene dada por el precio, que incrementó un 45% y alcanzó los USD 188 /tn entre julio y agosto de 2021. El efecto combinado sobre el ingreso total fue una mejora de USD 565 por hectárea, es decir, un 50% mayor a los ingresos del año previo.

En lo que refiere a los costos directos, aumentaron un 16% respecto a la campaña anterior. A comparación del maíz temprano, en noviembre y diciembre de 2020 se observó una suba en el precio de los fertilizantes. Por otro lado, los costos de comercialización observaron un incremento del 27% con respecto a la campaña anterior, por el mayor costo del flete por tonelada transportada. A pesar de estos incrementos, el margen neto para el productor de Córdoba presentó una mejora de USD 412 por hectárea, más del doble del valor de la campaña previa.

Tabla N° 6.5: Resultado económico promedio de Córdoba en USD-hectárea para maíz tardío

 MAÍZ TARDÍO		2017/18	2018/19	2019/20	2020/21	Variaciones
Rendimiento Maíz Tardío	qq/ha	54,4	90,0	86,2	89,5	📈 4%
Precio Maíz Tardío	USD/qq	155,5	137,3	130,0	188,4	📈 45%
Ingresos Totales	USD/ha	847	1236	1121	1686	📈 50%
Costos Directos	USD/ha	414	418	387	450	📈 16%
Gastos Comerciales	USD/ha	203	328	339	429	📈 27%
Margen Bruto	USD/ha	230	490	395	807	📈 USD 412
Rendimiento de Indiferencia	USD/ha	39,7	54,3	55,8	46,7	📉 -16%
Costos Indirectos	USD/ha	404	318	298	468	📈 57%
Resultado Operativo	USD/ha	-174	172	97	339	📈 USD 242
Impuestos	USD/ha	-46	72	48	129	📈 169%
Margen Neto	USD/ha	-128	100	49	210	📈 USD 161
Intereses sobre el Capital Invertido	USD/ha	9	8	3	1	📉 -170%
Resultado Económico	USD/ha	-136,4	92,7	46,4	208,2	📈 USD 162
Inversión inicial	USD/ha	729	627	590	778	📈 32%
Rentabilidad de la Actividad	%	-18,7%	14,8%	7,9%	26,8%	19 puntos

Fuente: BCCBA en base a datos de BCR, FECOTAC, FACMA y la revista Márgenes Agropecuarios.

Anivel departamental Córdoba presenta una gran variedad de condiciones agrometeorológicas y diferentes características del suelo, por lo que la rentabilidad difiere a lo largo del territorio. En la campaña 2020/21 el resultado económico para el maíz temprano osciló entre USD 177 y USD 539 por hectárea. Los departamentos con mejores resultados fueron Marcos Juárez (USD 539/tn), Unión (USD 469/tn) y Presidente Roque Sáenz Peña (USD 376/tn). Por otro lado, los menores resultados se encontraron en General Roca (USD 177/ha), Río Primero (USD 202/ha) y Calamuchita (USD 210/ha), derivados principalmente de un bajo rendimiento del cereal, que se ubicó en promedio en 68,3 qq/ha, 71,2 qq/ha y 75,0 qq/ha respectivamente. Aun así, ningún departamento presentó resultados económicos negativos.

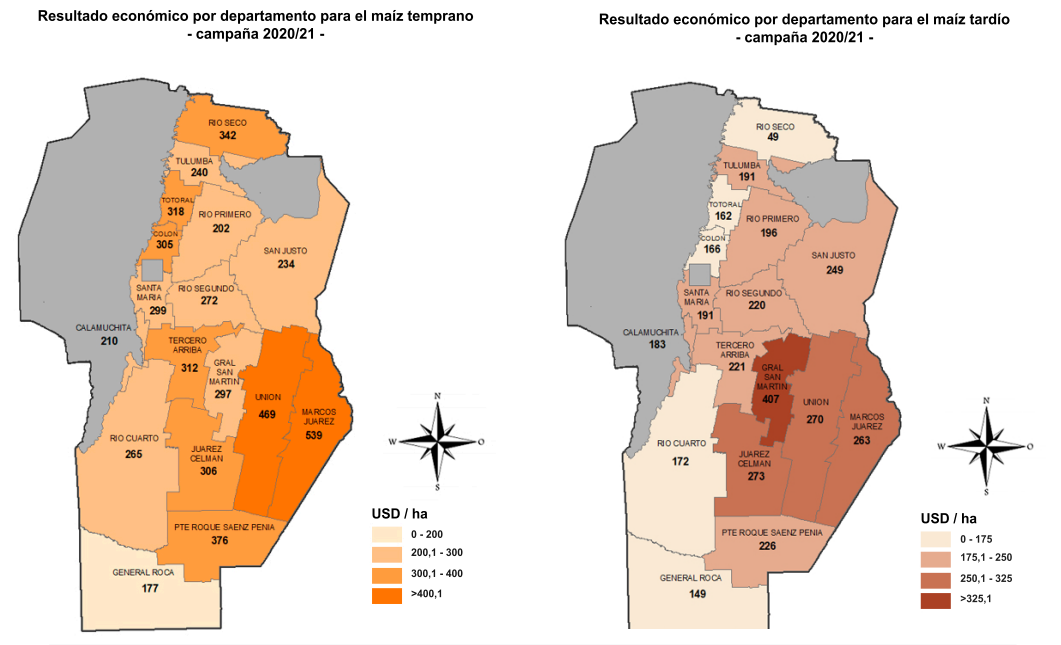


Figura N° 6.33: Resultado económico de maíz por departamento para la campaña 2020/21.

Con respecto al maíz tardío de primera, los mejores resultados se encontraron en General San Martín (USD 407/ha), seguido por Juárez Celman (USD 273/ha) y Unión (USD 270/ha). Por otro lado, Río Seco presentó el menor resultado económico para el planteo, con un valor de USD 49/ha.

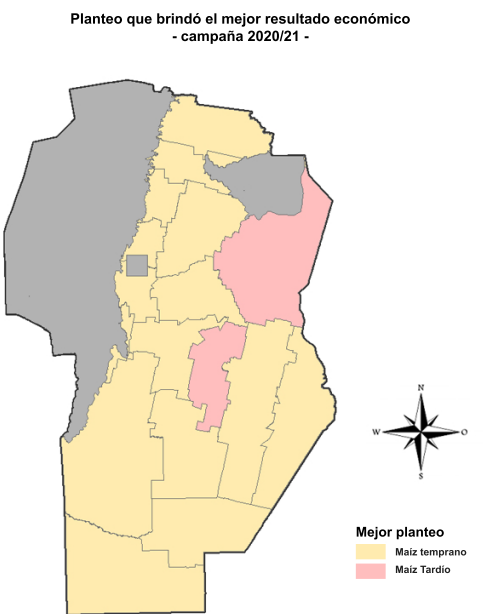


Figura 6.34: Planteo que brindó el mejor resultado económico en maíz de Córdoba, campaña 2020/21. Fuente: BCCBA en base a datos propios, Revista Márgenes Agropecuarios y BCR.

El mapa siguiente muestra qué departamentos obtuvieron un mejor resultado económico con el planteo de maíz tardío y cuáles con el maíz temprano. Se observa que, para 15 de los 17 departamentos analizados, el resultado económico fue mayor con el planteo temprano del cereal, escenario inverso al de la campaña 2019/20.

Impactos económicos

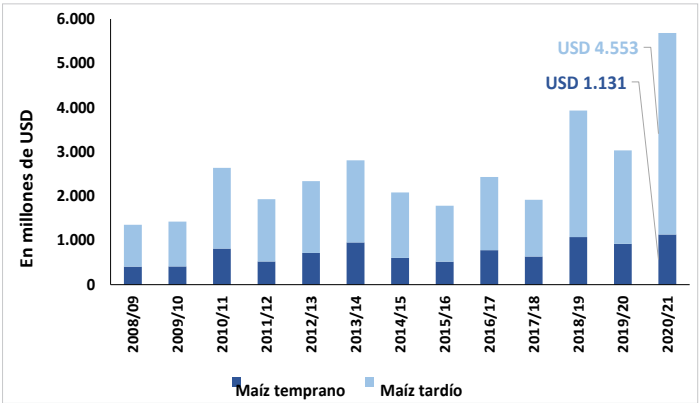
En términos monetarios, el valor bruto de la producción del maíz temprano en la campaña 2020/21 fue de USD 1.131 millones para Córdoba, lo que implicó un aumento del 23% respecto a la campaña previa. Por su parte, el maíz tardío aportaría un ingreso de USD 4.553 millones si se vendiese completamente al exterior, reflejando un incremento de 116% si se lo compara con la campaña 2019/20. Asimismo, es importante destacar que, si se consideraran ambos cultivos consolidados, estos podrían aportar un nivel de USD 5.684 millones en ingresos para la provincia, representando un aumento del 87% interanual y siendo el valor más elevado de las últimas campañas.

Existen dos causas principales que llevaron a tal incremento en el valor bruto de la producción. El más evidente es la mayor producción de cereal, tanto por el área cosechable que se incrementó en un 12%, como en el rendimiento del cultivo, que fue 8% más elevado que el de la campaña previa. En conjunto, se observó una producción un 21% superior.

Por otro lado, el precio de exportación se ubicó en USD 251/tn en abril y USD 237/tn entre julio y agosto, lo que es 60% y 54% más elevados a los precios de la campaña previa, respectivamente.

Figura N° 6.35: Valor bruto de la producción del maíz temprano y tardío en Córdoba, en millones de USD.

Fuente: BCCBA en base a datos propios.



A nivel local se puede observar que, respecto a la campaña anterior, los precios de exportación a cosecha para el maíz temprano crecieron USD 94 por tonelada, mientras que los precios disponibles a cosecha incrementaron USD 82 por tonelada. Por su parte, el precio de exportación a cosecha para el maíz tardío creció en USD 83 por tonelada, mientras que el disponible a cosecha lo hizo en USD 57.

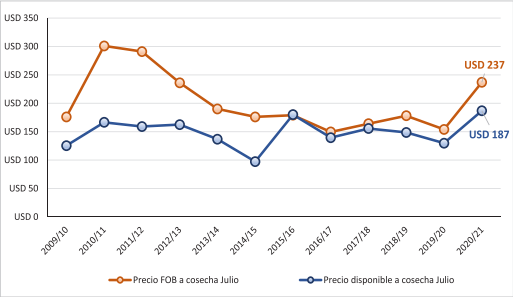
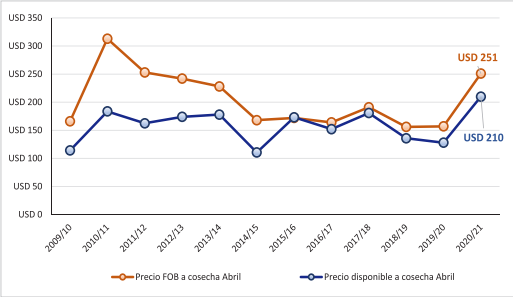
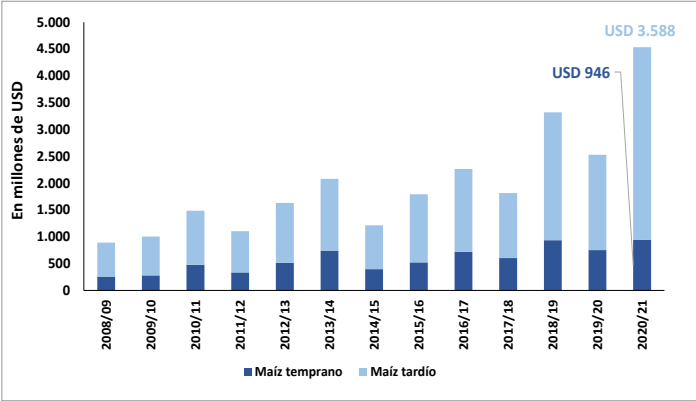
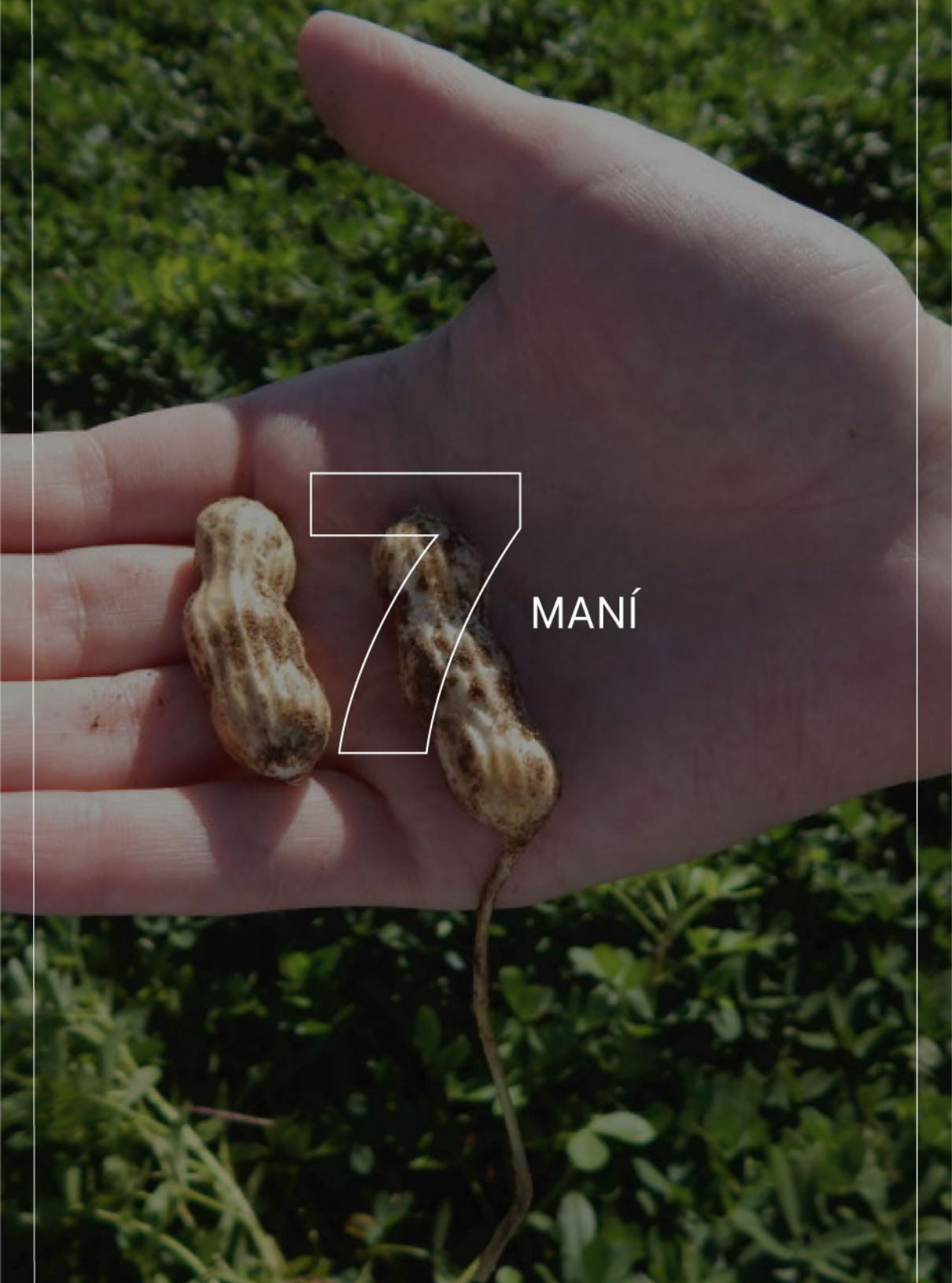


Figura N° 6.36: Precio disponible a cosecha y Precio FOB a cosecha del maíz temprano y tardío en Córdoba, en millones de USD
Fuente: BCCBA en base a datos propios.

Al analizar el ingreso bruto de los productores, es decir, la producción valuada al precio disponible en el puerto de Rosario, se observa un crecimiento tanto para el maíz temprano como para el maíz tardío del 26% y 102% respectivamente, llegando a un valor conjunto de USD 3.588 millones. De este total, el maíz tardío aportó el 79%.

Figura N° 6.37: Ingreso bruto de la producción de maíz en Córdoba en millones de USD.
Fuente: BCCBA en base a datos propios, del Ministerio de Agroindustria y BCR.





MANÍ

Resumen de las variables de producción

La producción de maní en caja, sucio y húmedo en Córdoba fue de 1.264.500 tn, alcanzando un volumen total en grano de 885.200 tn. Ambos valores evidencian un aumento del 8 % respecto a la campaña 2019/20 y se debe principalmente al crecimiento del área sembrada, que en la campaña 2020/21 cubrió 287.600 ha y superó en un 11 % al año pasado. El rendimiento promedio en caja fue de 45,7 qq/ha, muy similar al de la campaña previa.

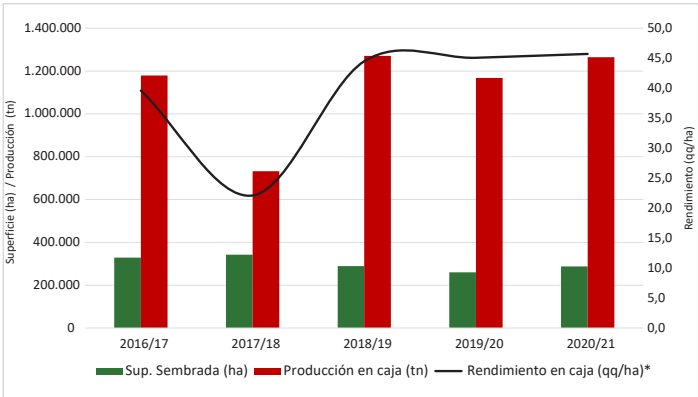
Tabla N° 7.1. Resumen de variables productivas del maní en Córdoba

Campaña	2016/17	2017/18	2018/19	2019/20	2020/21	% Variación interanual
Sup. Sembrada (ha)	328.600	342.500	288.780	260.000	287.600	11
Sup. perdida (ha)	30.700	11.400	3.200	800	11.000	1.200
Sup. Cosechada (ha)	297.900	331.100	284.600	259.200	276.600	7
Rendimiento en caja sucio y húmedo (qq/ha)*	39,6	22,1	44,5	45,1	45,7	1
Rendimiento en caja limpio y seco (qq/ha)*	s/d	s/d	s/d	s/d	40,6	s/d
Producción en caja sucio y húmedo (tn)	1.179.300	731.900	1.270.700	1.168.100	1.264.500	8
Producción en caja limpio y seco (tn)	s/d	s/d	s/d	s/d	1.121.600	s/d
Producción en grano sucio y húmedo (tn)**	825.500	475.700	889.500	817.700	885.200	8
Producción en grano limpio y seco (tn)**	s/d	s/d	s/d	s/d	785.200	s/d

Fuente: BCCBA en base a datos propios. *Incluye rendimientos en secano y bajo riego. **Se utiliza una relación grano/caja promedio de 70/30. La superficie ha sido ajustada por el estudio de imágenes satelitales. Aclaración: el producto de las variables de producción puede no coincidir con el total por efecto del redondeo de cifras.

A modo de resumen se presentan en la figura N° 7.1 las principales variables determinantes de la producción de maní en la provincia de Córdoba. En el gráfico se observa que los rendimientos se estabilizaron en los últimos tres años, siendo la superficie el elemento de mayor variabilidad.

Figura N° 7.1: Resumen de las variables productivas del cultivo de maní en Córdoba en las últimas 5 campañas: área sembrada (ha), rendimiento (qq/ha) y producción (tn). *Incluye rendimientos en secano y bajo riego
Fuente: BCCBA en base a datos propios.



Área sembrada de maní

Durante la campaña 2020/21 se sembraron en Córdoba 287.600 hectáreas de maní, un valor que supera en un 11 % a la campaña pasada y es 4 % menor al promedio histórico. Esto se debe en parte al aumento de la superficie en zonas que no son históricamente maniseras, en otras provincias del país.

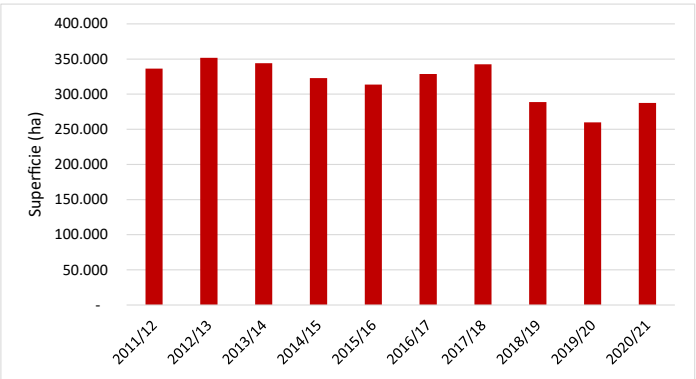


Figura N° 7.2: Evolución intercampaña de la superficie sembrada con maní en Córdoba.
Fuente: BCCBA en base a datos propios.

En la figura N° 7.3 puede observarse la variación de la superficie sembrada por departamento con respecto al promedio histórico. Tal como indica el mapa hay un importante aumento en departamentos que no eran históricamente maniseros, como Colón, Totoral y San Javier, mientras que en los departamentos tradicionales como Juárez Celman y Río Cuarto hay una leve disminución.

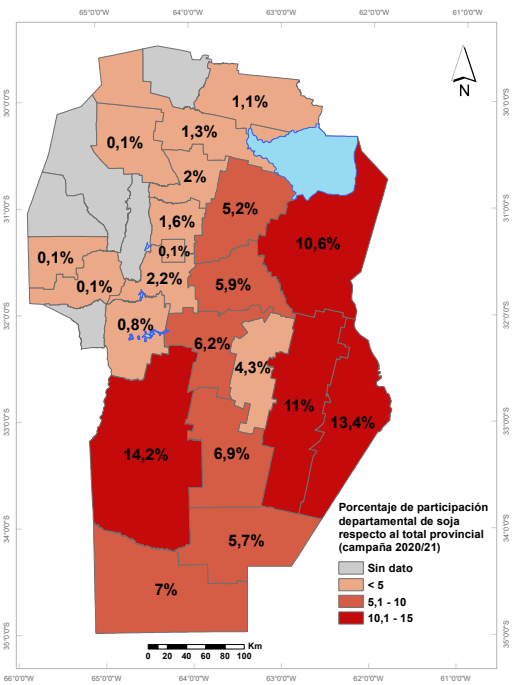
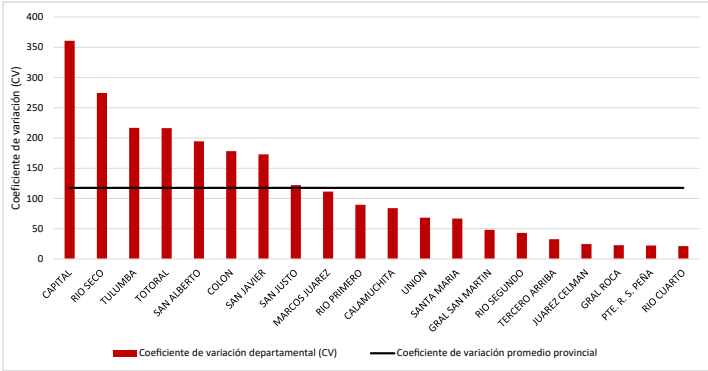


Figura N° 7.3: Rango colorimétrico departamental de superficie sembrada (ha) con maní en la campaña 2020/21 y variación porcentual por departamento respecto al promedio histórico (2008-2020). Fuente: BCCBA en base a datos propios.

Con el fin de evaluar la estabilidad de la superficie sembrada, se analiza en la figura N° 7.4 el coeficiente de variación de cada departamento, siendo que, a menor coeficiente, mayor estabilidad. Se puede observar que los departamentos del sur provincial, tradicionalmente maniseros, son los que muestran mayor estabilidad interanual. Por otra parte, los departamentos del norte y oeste de la provincia varían mucho en su superficie dependiendo de la campaña, y por lo tanto tienen un coeficiente mucho mayor.

Figura N° 7.4: Coeficiente de variación (%) por departamento del área sembrada con maní en las últimas trece campañas en comparación al CV promedio provincial (2008 – 2020).
Fuente: BCCBA en base a datos propios.



Rendimientos de maní

El rendimiento promedio en la provincia fue de 45,7 qq/ha en caja sucio y húmedo, ponderando el rinde en seco y bajo riego. Este valor es un 1 % mayor a la campaña 2019/20 y un 38 % superior al promedio histórico. Si se tiene en cuenta el rendimiento en caja limpio y seco, la media provincial fue de 40,6 qq/ha.

A nivel general, los rendimientos fueron buenos, superando los 35 qq/ha en todos los departamentos (Figura N° 7.5). Por otra parte, en la mayor parte de la provincia los rindes superaron el promedio histórico, con la excepción de Colón y San Alberto.

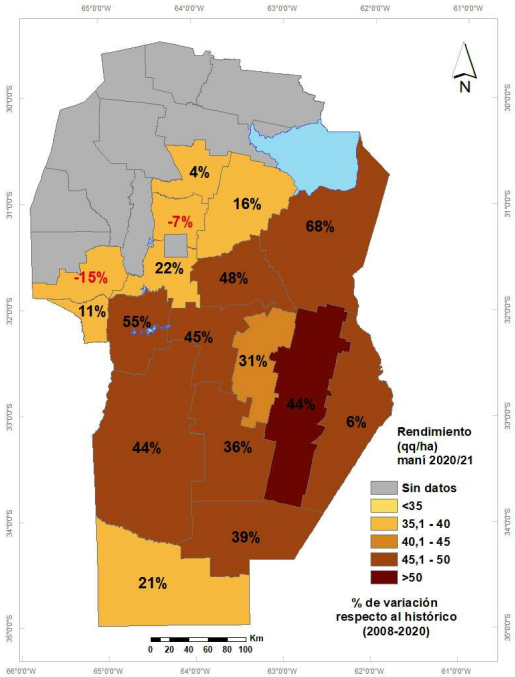
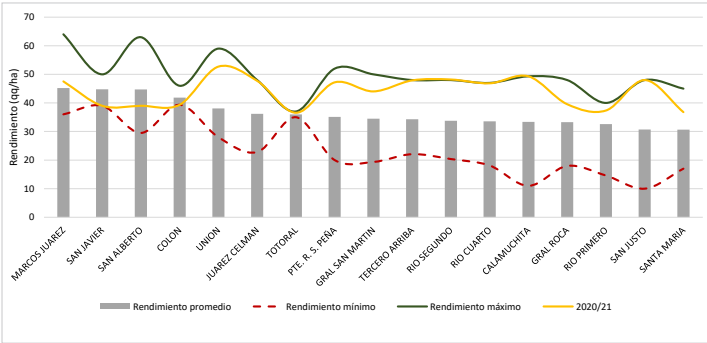


Figura N° 7.5: Rango colorimétrico de rendimiento de maní en qq/ha en Córdoba en la campaña 2020/21 y variación porcentual por departamento respecto al promedio histórico (2008-2020). Fuente: BCCBA en base a datos propios.

En la figura N° 7.6 se muestra el promedio histórico junto con los valores mínimos y máximos promedio obtenidos en cada departamento en los años de la serie histórica (2008– 2021). Como se observa en el gráfico, los mejores rendimientos se encuentran en el sudeste de la provincia, junto con los departamentos de traslasierra, donde hay una mayor proporción cultivada bajo riego.

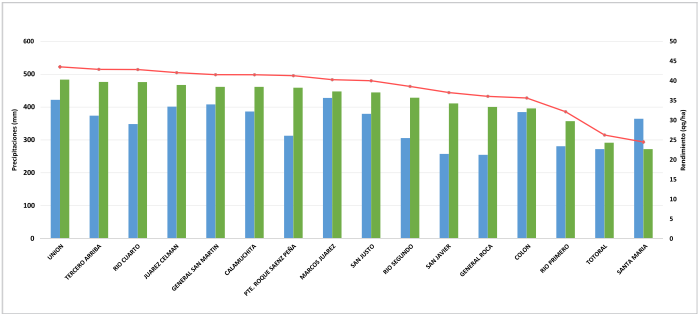
Figura N° 7.6: Rendimiento de maní promedio en qq/ha a escala departamental 2020/21 Vs. promedio histórico 2008-2020, rendimientos máximos promedios y mínimos promedios.
Fuente: BCCBA en base a datos propios.



En la figura N° 7.7 se observa la comparación entre las precipitaciones efectivas por departamento en el periodo octubre 2020 a abril 2021 y el volumen de agua necesario para lograr el rendimiento departamental (limpio y seco), teniendo en cuenta la Eficiencia de Uso del Agua (EUA), que en el caso del maní es de 9 kg de grano por mm de agua consumida.

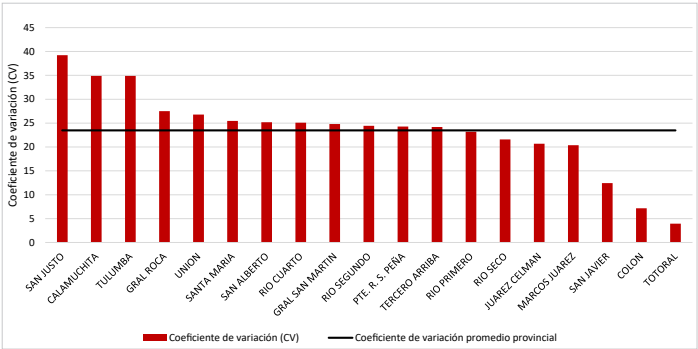
Con la excepción de Santa María, en toda la provincia las precipitaciones fueron insuficientes para cubrir los requerimientos de agua del cultivo. Esa diferencia se cubrió principalmente con el agua almacenada en el suelo y en algunos casos con el aporte de riego.

Figura N° 7.7: Rendimiento de maní en qq/ha; Precipitaciones efectivas (mm) por departamento del periodo octubre de 2020 a abril de 2021 y requerimientos de agua según EUA para el cultivo de maní campaña 2020/21.
Fuente: BCCBA en base a datos propios.



En la figura N° 7.8 se analiza la estabilidad de los rindes a nivel departamental. Se observa que los departamentos con mayor variabilidad interanual no son los tradicionalmente maniseros, como San Justo, Calamuchita y Tulumba. Totoral y Colón son los que muestran menor variabilidad, si bien son regiones donde la siembra de maní lleva pocas campañas. En las regiones en las que históricamente se siembra maní el coeficiente de variación está cerca del promedio provincial.

Figura N° 7.8: Coeficiente de variación por departamento del rendimiento de maní en las últimas trece campañas en comparación al CV promedio provincial 2008 – 2020.
Fuente: BCCBA en base a datos propios.



A continuación, se presenta la distribución de los rendimientos de maní por departamento con un gráfico de caja (Figura N° 7.9), ordenados de mayor a menor en función de la media. Los límites de cada caja representan el rango intercuartílico (RIC) de la distribución; es decir, el tramo de la escala que va desde el primer cuartil (C1) al tercer cuartil (C3). Las cruces representan la media y los bigotes refieren a los valores máximo y mínimo de la serie analizada (2008-2020). Los límites del RIC incluyen el 50 % de las observaciones centrales, es decir, que el 50 % de los años los rendimientos estuvieron

dentro los límites de la caja. Por otra parte, se puede inferir que cuanto mayor sea el RIC, los rendimientos fueron más variables entre las campañas, permitiendo describir el riesgo relativo del cultivo de maní en los departamentos provinciales. Dentro de la caja, la ubicación de la media y la mediana permite determinar el tipo de distribución de los datos (simétrica o asimétrica). Por último, los máximos y los mínimos por departamento refieren al mejor y peor rendimiento promedio que se podría esperar para cada uno de los departamentos.

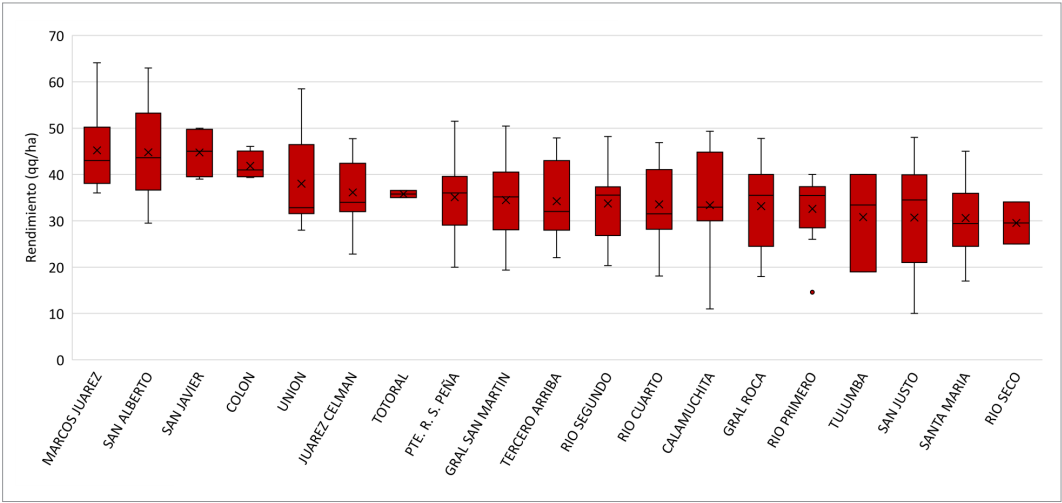
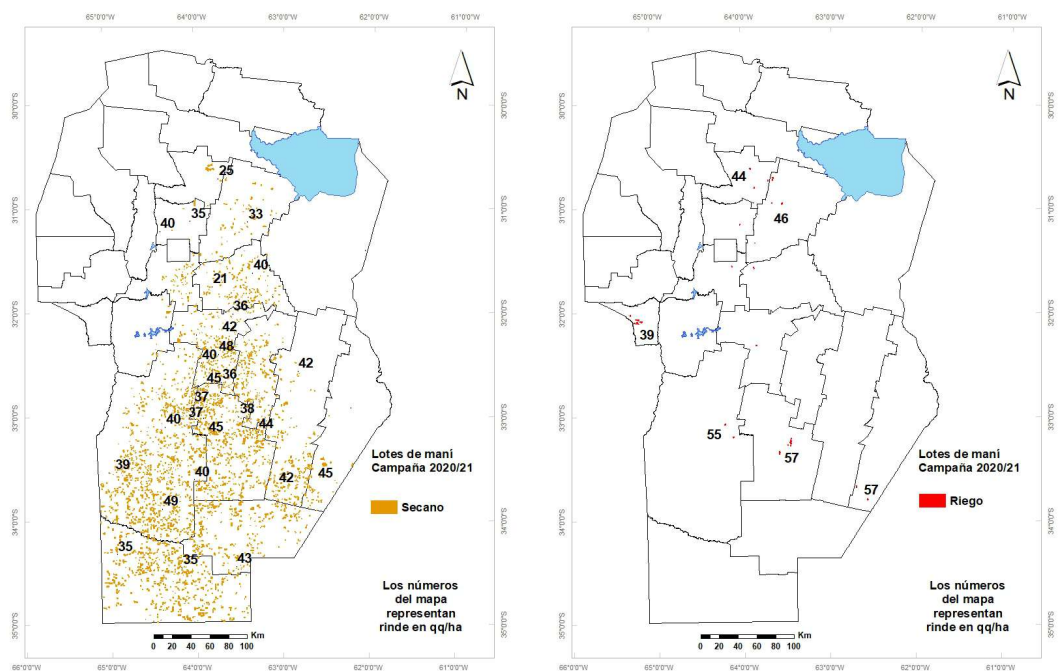


Figura N° 7.9: Rendimientos de maní por departamento en las últimas trece campañas (2008 – 2020). Fuente: BCCBA en base a datos propios.

En los siguientes mapas (Figuras N° 7.10 y 7.11) se muestra la distribución de lotes de maní en la provincia de Córdoba, los cuales fueron identificados mediante el estudio multitemporal de imágenes satelitales. Asimismo, se detallan los rendimientos locales reportados, diferenciando la producción bajo riego y en secano.



Figuras N° 7.10 y 7.11: Distribución de lotes de maní en seco y maní bajo riego, y rendimientos locales obtenidos en la campaña 2020/21. Fuente: BCCBA en base a datos propios.

Producción de maní

La producción total de maní en caja sucio y húmedo fue de 1.264.500 toneladas, que con una relación grano/caja de 0,7 equivale a un volumen en grano sucio y húmedo de 885.200

toneladas. Con respecto a la campaña pasada el total de maní obtenido fue 8 % superior, motivado tanto por un aumento en el área sembrada como por el rendimiento.

Si se considera el rendimiento limpio y seco, el total de producción en caja y en grano fue de 1.121.600 tn y 785.200 tn respectivamente.

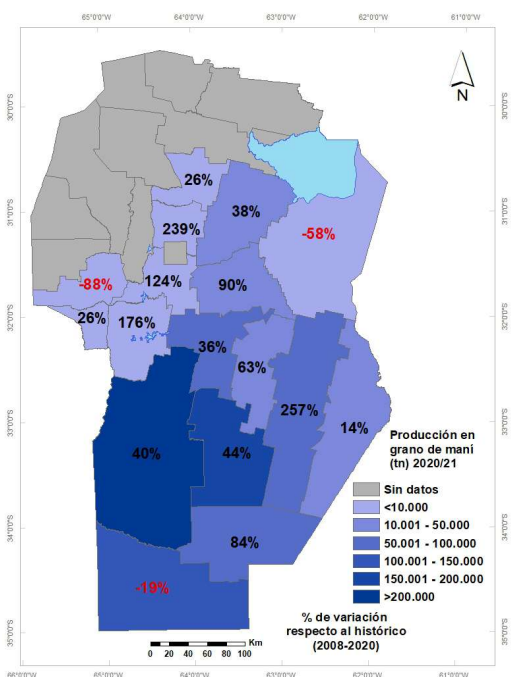


Figura N° 7.12: Rango colorimétrico de producción de maní en grano departamental (tn) y porcentaje de variación de la producción respecto al histórico 2008-2020. Fuente: BCCBA en base a datos propios.

La participación relativa de cada departamento en la producción total de la provincia se puede visualizar en la figura N° 7.13. Tal como se observa en el mapa, el departamento Río Cuarto es el que mayor concentración posee del total, llegando al 29 %. Lo sigue en importancia Juárez Celman, con el 17 %, y General Roca con el 15 %. Los departamentos del oeste y norte del país siguen teniendo un porcentaje menor del volumen total.

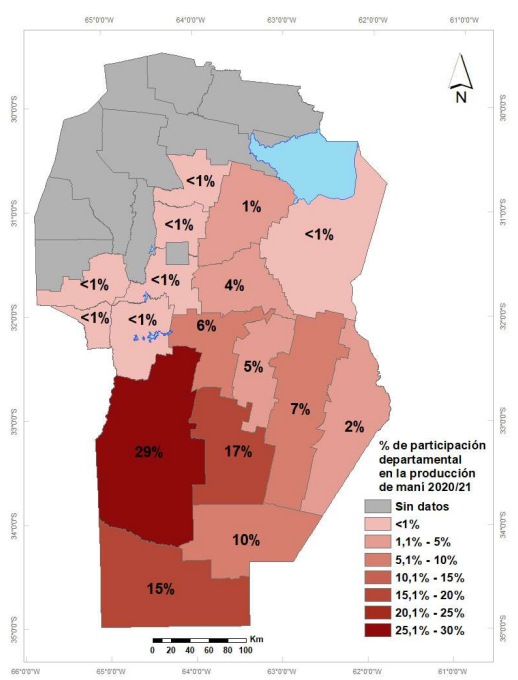


Figura N° 7.13: Rango de participación departamental de la producción de maní campaña 2020/21 en Córdoba.
Fuente: BCCBA en base a datos propios.

La estabilidad productiva departamental durante los últimos años se muestra en la figura N° 7.14. Como se observa en el gráfico, los departamentos típicamente maniseros son los más estables en su producción, con la excepción de Totoral, que solamente tiene dos campañas registradas.

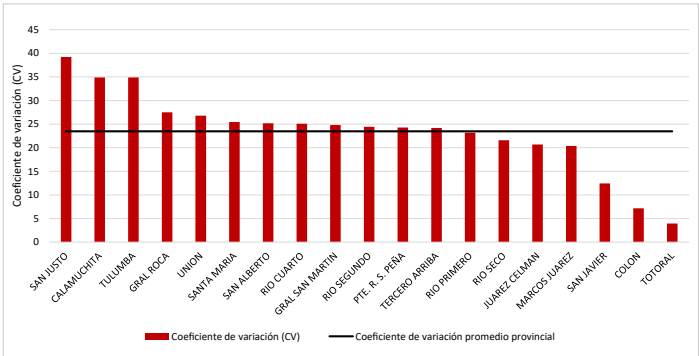
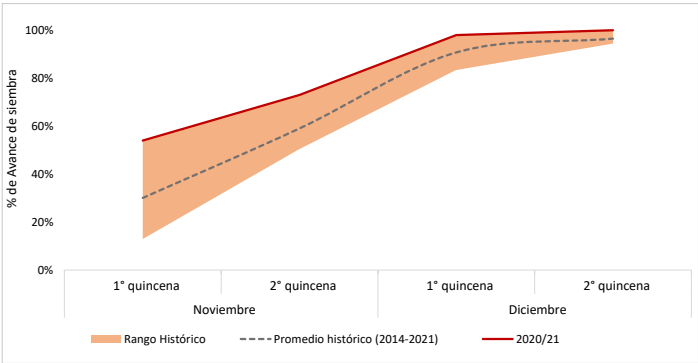


Figura N° 7.14: Coeficiente de variación (CV) por departamento de la producción de maní en las últimas trece campañas en comparación al CV promedio provincial (2008 - 2020).
Fuente: BCCBA en base a datos propios.

Efecto de las condiciones ambientales sobre el desarrollo del cultivo

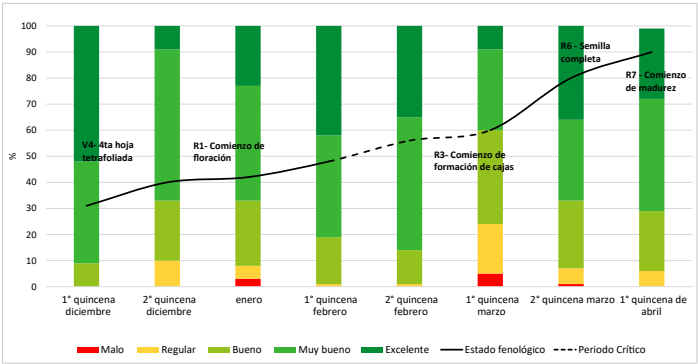
Las tareas de siembra de maní coincidieron con la mejora en las condiciones meteorológicas de fin de la primavera, por lo que las labores pudieron realizarse sin inconvenientes, alcanzando el mayor ritmo de los últimos años.

Figura N° 7.15: Evolución intercampaña del avance de siembra de maní en Córdoba
Fuente: BCCBA en base a datos propios.



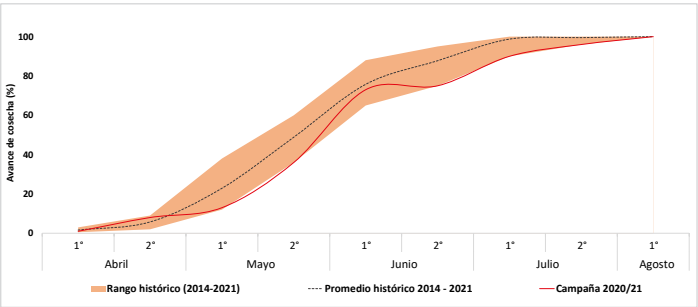
Durante el ciclo del cultivo las condiciones fueron relativamente buenas, especialmente en el periodo crítico de la oleaginosa. Por ese motivo el maní pudo tener un buen desarrollo, evidenciando condiciones entre excelentes y buenas para la mayor parte del área sembrada.

Figura N° 7.16: Evolución del estado general y fenológico del maní en Córdoba durante la campaña 2020/21.
Fuente: BCCBA en base a datos propios.



En las etapas finales del cultivo una disminución en la temperatura causó un retraso en la maduración, que derivó en un atraso en el arrancado y posteriormente en la cosecha, alcanzando valores mínimos para los últimos años.

Figura N° 7.17: Evolución intercampaña del avance de cosecha de maní en Córdoba.
Fuente: BCCBA en base a datos propios



Aspectos sanitarios del desarrollo del cultivo

En los meses de diciembre y enero el maní se vio afectado por arañuelas (*Tetranychus urticae*), plaga que se ve muy favorecida por condiciones de baja humedad ambiental. Posteriormente, en los meses de febrero y marzo, las lluvias causaron el desarrollo de viruelas (*Cercospora arachidicola* y *Cercosporidium personatum*), enemigos históricos de la producción manisera. Tanto las plagas como los hongos llevaron a la necesidad de realizar aplicaciones de fitosanitarios para controlarlas.

Participación de Córdoba en la producción manisera de la región

Córdoba es la principal provincia productora de maní en el país. En la campaña 2020/21 cubrió el 82 % de la superficie sembrada en la región manisera de la BCCBA, que abarca también a La Pampa, Buenos Aires, San Luis, Tucumán, Catamarca y Santiago del Estero. Debido al aumento de la superficie en esas provincias la participación de Córdoba en el volumen total evidenció una disminución, si bien continúa manteniendo marcadamente el liderazgo. Con un rendimiento por hectárea muy similar al promedio de la región, la producción total fue asimismo el 82 % de todo lo obtenido en la zona de influencia.

Tabla 7.2: Área sembrada (ha), producción (tn) y rendimiento promedio (qq/ha) de maní en Córdoba y en la región país en las últimas tres campañas.

Variable		2018/19	2019/20	2020/21
Superficie sembrada (ha)	Región	330.500	305.600	352.500
	Córdoba	288.780	260.000	287.600
	Cba/Región	87%	85%	82%
Superficie cosechada (ha)	Región	325.600	304.700	340.300
	Córdoba	284.600	259.200	276.600
	Cba/Región	87%	85%	81%
Rendimiento (qq/ha)	Región	43,6	45,0	45,2
	Córdoba	44,5	45,1	45,7
	Dif Cba-Región	0,9	0,1	0,5
Producción en caja sucio y humedo (tn)	Región	1.419.100	1.373.700	1.539.100
	Córdoba	1.270.700	1.168.100	1.264.500
	Cba/Región	90%	85%	82%

Fuente: BCCBA en base a datos propios.

8

SORGO

Resumen de las variables de producción

En la campaña 2020/21 la producción de sorgo tuvo un crecimiento muy importante, impulsada por la demanda asiática y el aumento de precio del grano. El volumen producido total fue de 700.200 toneladas, lo que significa un incremento del 110 % con respecto a la campaña precedente. El principal motivo de esta suba fue la mayor superficie, y en segundo lugar los buenos rendimientos. En la Tabla 8.1 se pueden observar las principales variables de esta campaña.

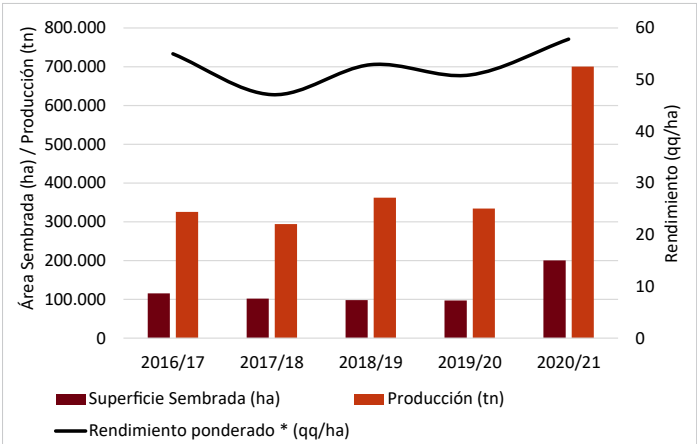
Tabla 8.1: Resumen de las variables productivas del sorgo en Córdoba

Sorgo		2016/17	2017/18	2018/19	2019/20	2020/21
Superficie sembrada (ha)	País*	728.280	640.600	522.200	520.100	985.500
	Córdoba	115.300	101.700	98.300	96.900	200.600
	Cba/País	16%	16%	19%	19%	20%
Superficie Cosechada (ha)	País*	541.955	437.500	342.600	395.200	748.600
	Córdoba	59.200	62.500	67.700	65.600	121.100
	Cba/País	11%	14%	20%	17%	16%
Rendimiento (qq/ha)	País*	46,63	35,74	46,74	46,3	44,3
	Córdoba	55,0	47,1	52,9	50,9	57,8
	Dif Cba-País	8,4	11,4	6,2	4,6	13,5
Producción (tn)	País*	2.526.900	1.563.400	1.601.400	1.829.900	3.319.300
	Córdoba	325.600	294.200	362.200	334.200	700.200
	Cba/País	13%	19%	23%	18%	21%

Fuente: BCCBA en base a datos propios. *Incluye rendimiento en seco y bajo riego.
Aclaración: el producto de las variables de producción puede no coincidir con el total por efecto del redondeo de cifras.

A modo de resumen se presentan las principales variables determinantes de la producción en la figura N°8.1. Tal como se observa en el gráfico tanto la superficie como la producción evidencian un importante salto con respecto a la tendencia de los últimos años, si bien las variables del cereal todavía se encuentran muy por debajo de otras campañas como la 2011/12.

Figura N° 8.1: Resumen de las variables productivas del cultivo de sorgo en Córdoba en las últimas 5 campañas: Área Sembrada (ha), Rendimiento (qq/ha) y Producción (tn). Fuente: BCCBA en base a datos propios.
*Incluye rendimientos en seco y bajo riego.



En la campaña 2020/21 se sembraron 200.600 hectáreas de sorgo, superficie que implica un 107 % más que en la campaña 2019/20. El 38 % del área total tuvo destino forrajero, ya sea como silo, pastoreo o heno. El área destinada a forraje fue mayor en las zonas tradicionalmente ganaderas y tamberas, como el departamento San Justo.

En la figura N° 8.2 se presenta la evolución de la superficie de los últimos 10 años. Como se puede observar, en esta campaña el área aumentó marcadamente con respecto a los últimos 5 años, motivada por el buen precio del sorgo y por la resistencia del cereal

a condiciones de estrés. Es de destacar que, de acuerdo con la información facilitada por nuestros colaboradores, la intención de siembra era incluso mayor, pero se vio limitada por la disponibilidad de semilla.

A nivel departamental se observa que la mayor parte de la superficie está concentrada en San Justo y Río Cuarto. Este último se destaca particularmente por su crecimiento con respecto al promedio histórico (2008-2020), al igual que la mayor parte de los departamentos del sur y norte provincial. En la región centro, por otra parte, se observa una caída con respecto a los valores históricos.

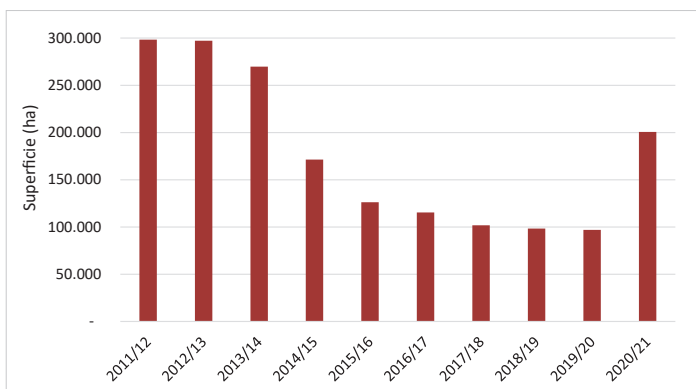


Figura N° 8.2: Evolución de la superficie sembrada con sorgo en Córdoba en las últimas 10 campañas. Fuente: BCCBA en base a datos propios.

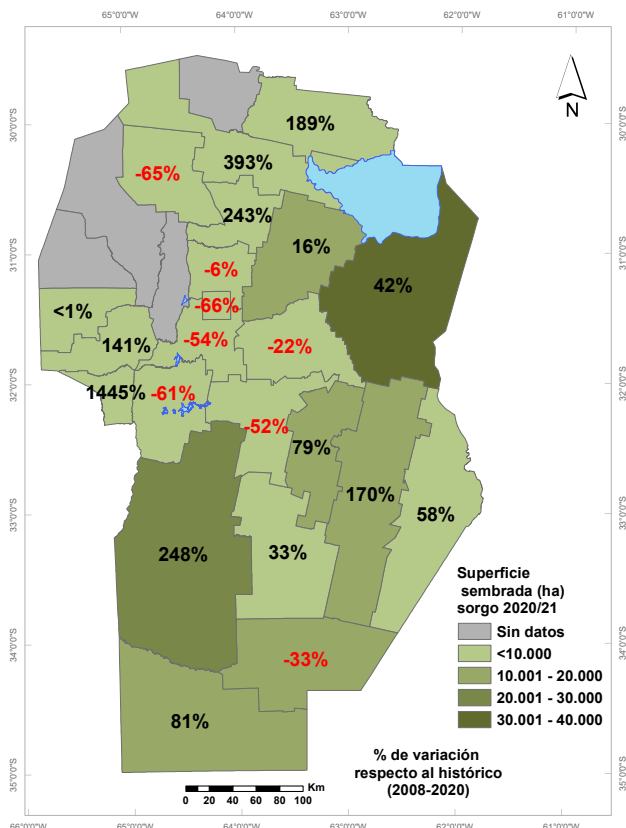
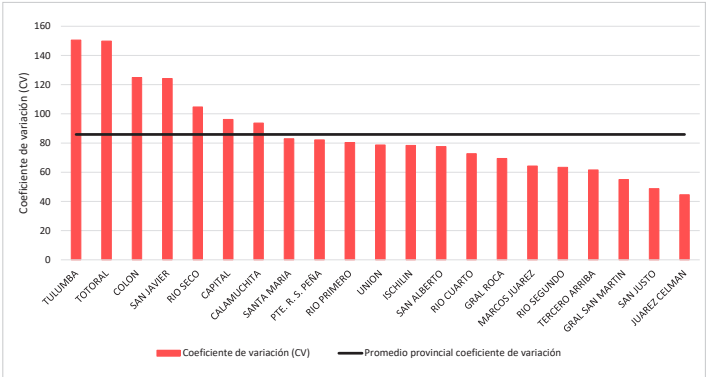


Figura N° 8.3: Rango colorimétrico departamental de superficie sembrada (ha) con sorgo en la campaña 2020/21 y variación porcentual por departamento respecto al promedio histórico (2008-2020)

Fuente: BCCBA en base datos propios.

El área sembrada con sorgo presenta un alto coeficiente de variación (CV) interanual. Este estadístico mide la variabilidad de la superficie sembrada con respecto a la media en cada departamento, interpretándose que, a mayor CV, mayor heterogeneidad en el área sembrada entre campañas. Como se puede observar en la figura, en la mayoría de los departamentos del norte los CV son altos, mostrando la menor variación en los departamentos del este y centro de la provincia.

Figura N° 8.4: Coeficiente de variación (CV) por departamento del área sembrada con sorgo en comparación al CV promedio provincial (2008 – 2020). Fuente: BCCBA en base a datos propios.



Rendimiento en sorgo

En esta campaña el rendimiento promedio fue de 57,8 qq/ha, teniendo en cuenta tanto el rendimiento en secano como bajo riego (menos del 1 % del área). Como muestra la figura N° 8.5, prácticamente en toda la provincia los rindes fueron mayores al promedio histórico (2008-2020), con la excepción de San Javier, Marcos Juárez e Ischilín, donde los rendimientos se encontraron levemente por debajo de la media.

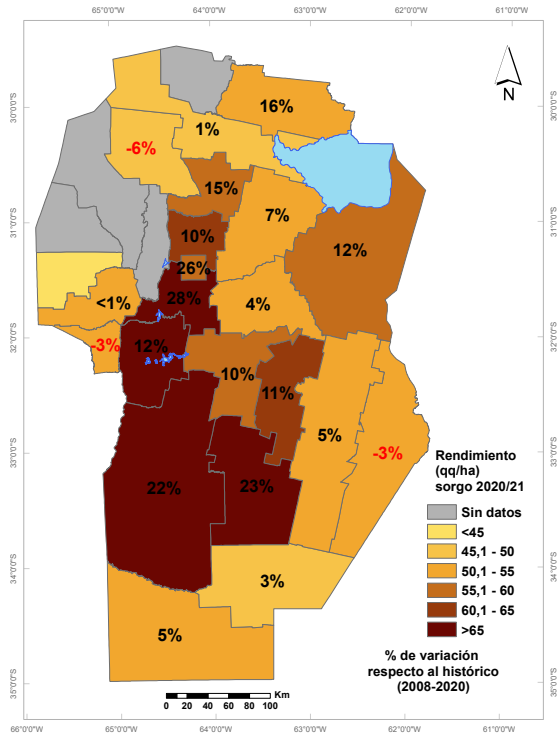
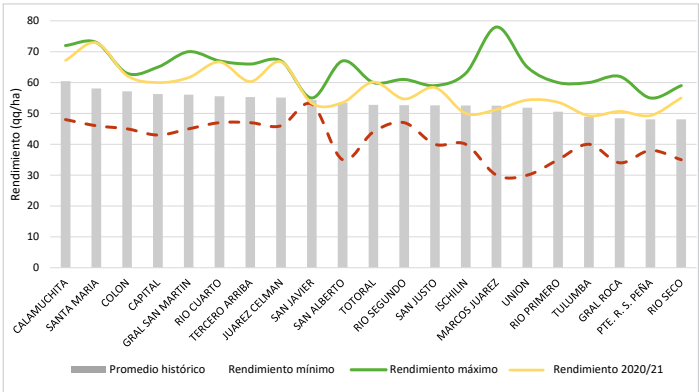


Figura N° 8.5: Rango colorimétrico de rendimiento (qq/ha) en la campaña 2020/21 y variación porcentual del rendimiento de sorgo en Córdoba campaña 2020/21 respecto al promedio histórico (2008-2020). Fuente: BCCBA base a datos propios

En la figura N° 8.6 se comparan los rendimientos promedio de la campaña 2020/21 con los rendimientos mínimos, máximos y promedios históricos (2008-2020). De acuerdo a lo observable en el gráfico, en todos los casos el rendimiento estuvo cercano o por encima del promedio, llegando a valores máximos para algunos casos como Juárez Celman, Río Cuarto y Santa María.

Figura N° 8.6: Rendimiento de sorgo promedio 2020/21 en qq/ha a escala departamental vs. Rendimiento máximo, mínimo y Promedio histórico (2008-2020).

Fuente: BCCBA en base a datos propios.

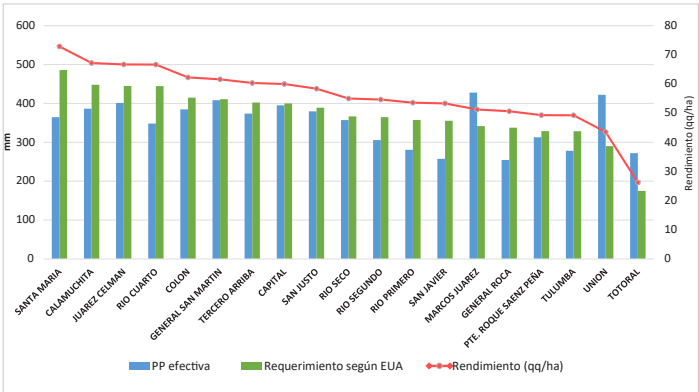


La Eficiencia de Uso del Agua (EUA) hace referencia a la cantidad de kilogramos de grano que puede producir el cultivo por milímetro de agua consumido en una hectárea. En el caso del sorgo la EUA es de 15 kg/mm, un valor relativamente alto si se lo compara con otros cultivos extensivos.

En la figura N° 8.7 se representan las precipitaciones efectivas en barras celestes, el rendimiento en puntos rojos y el requerimiento según la eficiencia en el uso del agua (EUA) en barras verdes. Como se puede observar en la figura, en la mayor parte de los departamentos las precipitaciones no fueron suficientes para cubrir la necesidad hídrica del cultivo, por lo que parte del agua necesaria tuvo que tomarse de la reserva del suelo, y en algunos casos con aporte de riego.

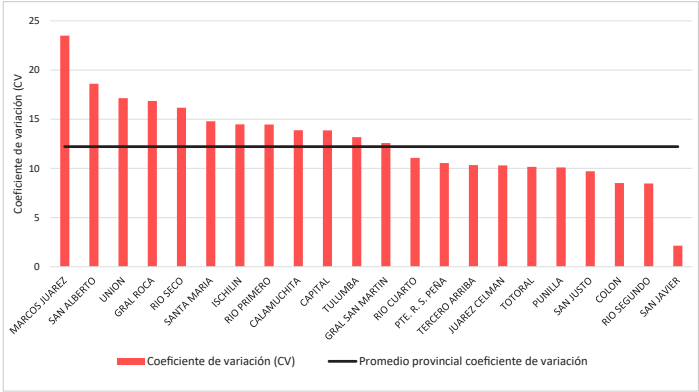
Figura N°8.7: Rendimiento de sorgo en qq/ha; Precipitaciones efectivas (mm) por departamento del periodo octubre de 2020 a abril de 2021 y requerimientos de agua según EUA para el cultivo de sorgo campaña 2020/21.

Fuente: BCCBA en base a datos propios.



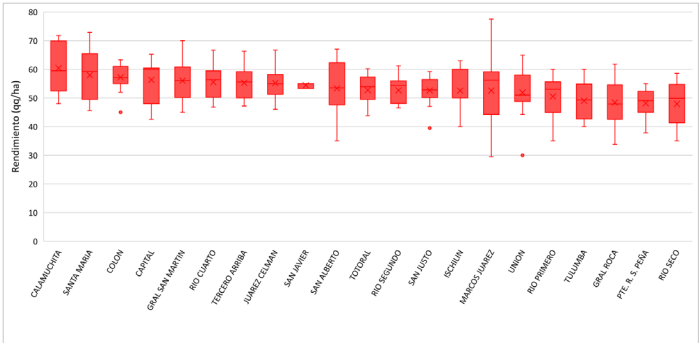
En lo que respecta a la estabilidad de los rindes, analizándola a través del coeficiente de variación, se puede observar que la variabilidad no depende de la región, ya que los departamentos con mayor (CV) son Marcos Juárez y San Alberto. Esto se debe a que el sorgo se siembra generalmente en sitios de menor productividad, lo que hace que los rindes sean muy distintos año a año.

Figura N° 8.8: Coeficiente de variación (CV) de rendimiento de sorgo por departamento en las últimas 13 campañas en comparación al (CV) promedio provincial (2008-2020).
Fuente: BCCBA en base a datos propios.



En la figura 8.9 se presenta la distribución de los rendimientos de sorgo por departamento, ordenados de mayor a menor en función de la media. Los límites de cada caja representan el rango intercuartílico (RIC) de la distribución, que implica la diferencia entre el valor del primer cuartil (C1) y el tercer cuartil (C3). Las cruces representan la media y los bigotes refieren a los valores máximos y mínimos de los datos históricos (2008-2020).

Figura N° 8.9: Rendimientos de sorgo por departamento en las últimas trece campañas (2008 – 2021).
Fuente: BCCBA en base a datos propios.



En este tipo de gráficos los límites del RIC incluyen el 50 % de las observaciones centrales, es decir, que el 50% de los años los rendimientos estuvieron dentro los límites de la caja. A su vez, cuanto mayor sea el RIC, mayor será la variación del rendimiento en las campañas. Dentro de la caja, la ubicación de la media y la mediana permite determinar el tipo de distribución de los datos (simétrica o asimétrica). Por último, los bigotes reflejan los valores atípicos en cada departamento, que en este caso toma el valor de rinde máximo y mínimo en cada zona.

En los siguientes mapas (Figuras N° 8.10 y N° 8.11) se observa la distribución de lotes de sorgo, tanto en secano como bajo riego y los rendimientos reportados por localidad. Tal como muestran las figuras, los lotes de sorgo se distribuyen por toda la provincia, con la mayor proporción bajo riego en la zona de traslasierra.

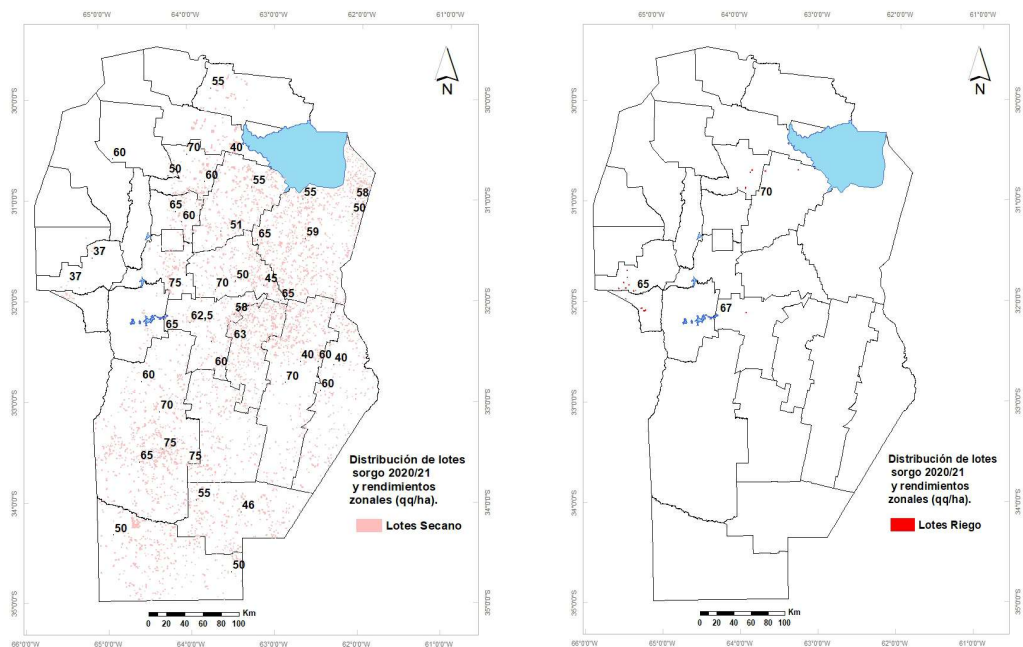


Figura N° 8.10 y 8.11: distribución de lotes de sorgo y rendimientos zonales obtenidos en la campaña 2020/21.
Fuente: BCCBA en base a datos propios.

Producción de sorgo

La producción total en la campaña 2020/21 fue de 700.200 toneladas, un valor que representa un 110 % más que en la campaña 2019/20. El 19 % del volumen total se obtuvo en el departamento San Justo, seguido por Río Cuarto y Río Primero, con el 15 % y 8 % respectivamente.

En la figura N° 8.12 se presenta el porcentaje de variación departamental con respecto al promedio histórico (2008-2020). Analizando el mapa se hace visible que los departamentos del centro de la provincia (la región tradicionalmente sorguera) muestra una variación negativa con respecto al valor histórico. En los demás departamentos, por otra parte, la variación es marcadamente positiva, debido principalmente al aumento de la superficie.

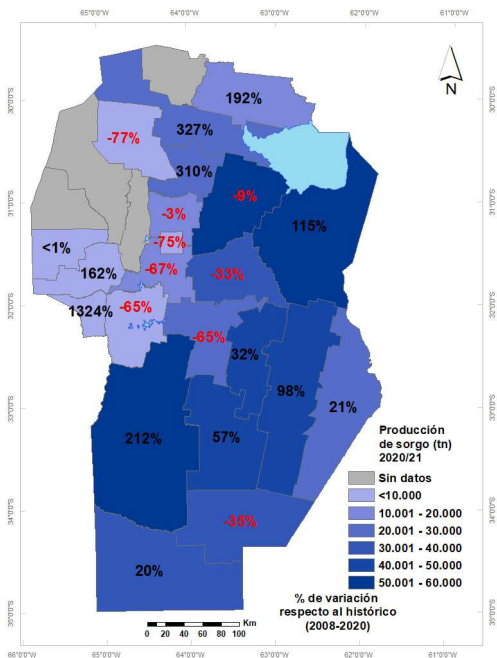
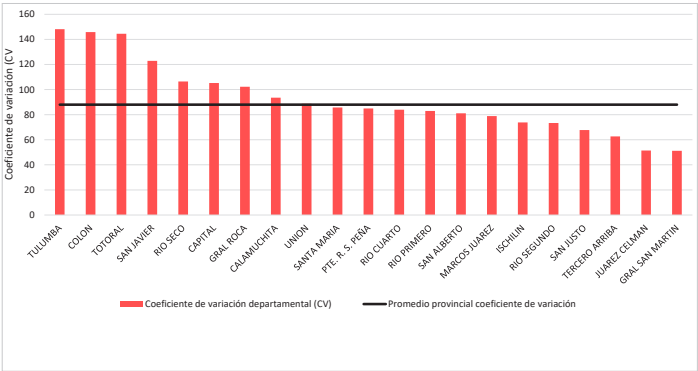


Figura N° 8.12: Rango colorimétrico de producción de sorgo (tn) departamental 2020/21 y porcentaje de variación de la producción respecto al histórico 2008-2020.

Fuente: BCCBA en base a datos propios.

La estabilidad productiva, a lo largo de las 13 campañas de las que se cuentan datos, se puede analizar a través del coeficiente de variación (CV), graficado en la figura N° 8.13. Se puede observar que el (CV) es alto para la mayor parte de los departamentos del norte de la provincia, siendo los del centro provincial los más estables.

Figura N° 8.13: Coeficiente de variación (CV) por departamento de producción de sorgo en las últimas 13 campañas en comparación al (CV) promedio provincial (2008-2020).
Fuente: BCCBA en base a datos propios.



La participación de cada departamento en la producción total puede analizarse en la figura N° 8.14. San Justo y Río Cuarto representan el 34 % del volumen total, mientras que el 66 % restante se encuentra repartido en el resto de la provincia. La menor proporción se encuentra en los departamentos de la región de traslasierra, con menos del 1 % de la producción total.

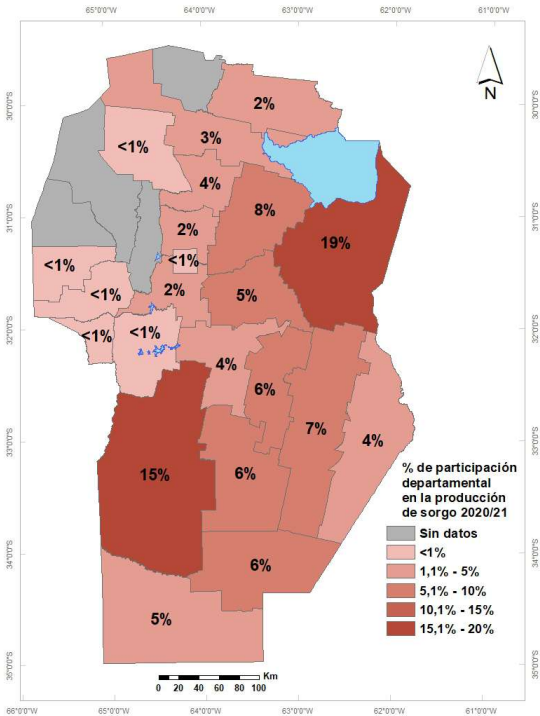
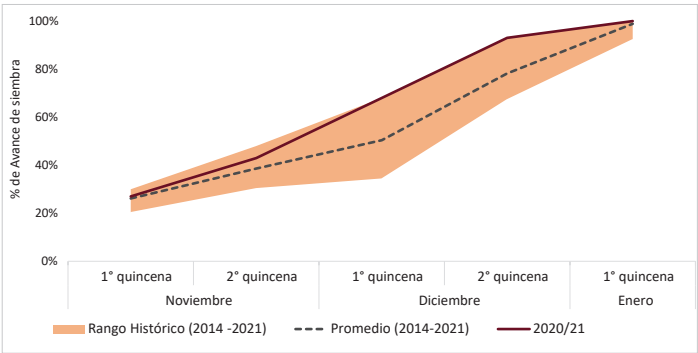


Figura N° 8.14: Porcentaje de participación departamental de la producción de sorgo campaña 2020/21 en Córdoba
Fuente: BCCBA en base a datos propios.

Efecto de las condiciones ambientales sobre el desarrollo del cultivo

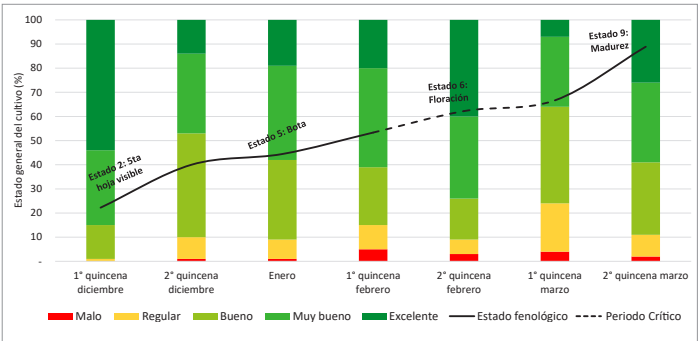
El contenido de agua en el suelo a 1 metro de profundidad evidenciaba a comienzos del mes de octubre de 2020 un perfil de humedad escaso para las siembras tempranas En el caso particular del sorgo, el cereal siempre se siembra en época tardía por lo que las labores pudieron realizarse sin inconvenientes, llegando a valores máximos durante la primera quincena de diciembre.

Figura N° 8.15: Rango histórico de avance de siembra de sorgo (2014-2021), promedio y evolución de siembra en la campaña 2020/21
Fuente: BCCBA en base a datos propios.



Posteriormente el cultivo transcurrió su ciclo en condiciones de La Niña, con un aumento de las precipitaciones en febrero. Gracias a esas lluvias, que coincidieron con el periodo crítico, y a la resistencia del sorgo al estrés, el cereal pudo desarrollarse sin mayores inconvenientes. Durante todos los meses el estado general observado se encontró principalmente entre excelente y bueno, lo que permitió obtener los buenos rindes detallados previamente (Figura N°8.16).

Figura N° 8.16: Evolución del estado general y fenológico del sorgo durante la Campaña 2020/21.
Fuente: BCCBA en base a datos propios.

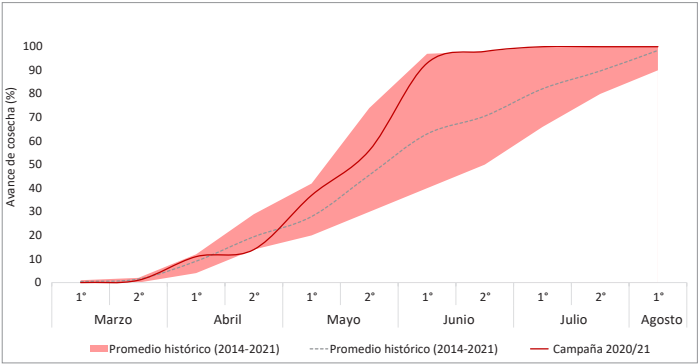


Las principales plagas relevadas fueron pulgón amarillo (*Melanaphis sacchari*) en alta incidencia y cogollera (*Spodoptera frugiperda*) en incidencia media, que llevaron a la necesidad de realizar en promedio una aplicación de insecticida. Las enfermedades no causaron daños de importancia esta campaña.

Dentro de las complicaciones por competencia con malezas, detalladas en su propio capítulo, se destaca en el caso del sorgo la dificultad de combatir el sorgo de Alepo (*Sorghum halepense*), debido a sus características similares.

La cosecha comenzó lentamente debido a las lluvias del otoño, pero luego recuperó el ritmo a partir del mes de mayo, llegando a valores máximos desde la segunda quincena de junio.

Figura N° 8.17: Rango histórico de avance de cosecha de sorgo (2014-2021), promedio y evolución de la cosecha en la campaña 2020/21
Fuente: BCCBA en base a datos propios.



Participación de Córdoba en la producción nacional

Las variables del sorgo no solo tuvieron un aumento importante en la provincia. Tanto la superficie como la producción crecieron en un nivel similar en el país, motivado por el aumento de precio del cereal y las condiciones climáticas esperadas. Aun así, la provincia de Córdoba mostró una leve mejora interanual en la participación tanto de la superficie sembrada como de la producción total de Argentina.

Tabla 8.2: área sembrada (has), producción (tn) y rendimiento promedio (qq/ha) de soja en Córdoba y a nivel país en las últimas dos campañas.

Sorgo		2016/17	2017/18	2018/19	2019/20	2020/21
Superficie sembrada (ha)	País*	728.280	640.600	522.200	520.100	985.500
	Córdoba	115.300	101.700	98.300	96.900	200.600
	Cba/País	16%	16%	19%	19%	20%
Superficie Cosechada (ha)	País*	541.955	437.500	342.600	395.200	748.600
	Córdoba	59.200	62.500	67.700	65.600	121.100
	Cba/País	11%	14%	20%	17%	16%
Rendimiento (qq/ha)	País*	46,63	35,74	46,74	46,3	44,3
	Córdoba	55,0	47,1	52,9	50,9	57,8
	Dif Cba-País	8,4	11,4	6,2	4,6	13,5
Producción (tn)	País*	2.526.900	1.563.400	1.601.400	1.829.900	3.319.300
	Córdoba	325.600	294.200	362.200	334.200	700.200
	Cba/País	13%	19%	23%	18%	21%

*Fuente: en base a datos de la BCCBA y del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación. El producto de las variables de producción puede no coincidir con el total por efecto del redondeo de cifras.

Resultado económico para el productor

El planteo de sorgo, para un campo promedio de la provincia de Córdoba, observó una tasa de rentabilidad de la actividad del 14,9% durante la campaña 2020/21, lo que implicó un incremento de 13 puntos básicos respecto a la campaña anterior. Esta suba se explica principalmente por el precio a cosecha más elevado que, para junio de 2021, se ubicó en USD 183 por tonelada, es decir, USD 42 /tn por encima de la campaña anterior. Asimismo, el rendimiento promedio del cultivo se estimó mayor al de la campaña 2019/20 por 6,9 quintales por hectárea, representando una suba del 14% en producción por hectárea. La suma de ambos efectos llevaría a un ingreso total de USD 586 /ha.

Por otro lado, los costos directos incrementaron en un 24% respecto a la campaña previa, fruto principal de un mayor costo en los servicios de cosecha. En la misma línea, los gastos comerciales incrementaron en un 13% para ubicarse en USD 261 por hectárea, como fruto de una mayor producción que se tradujo en un mayor requerimiento de transporte. Estos cambios resultarían en un margen bruto de USD 586 /ha.

Tabla N°8.3: Resultado económico promedio de Córdoba en USD/hectárea para sorgo de la campaña 2020/21.

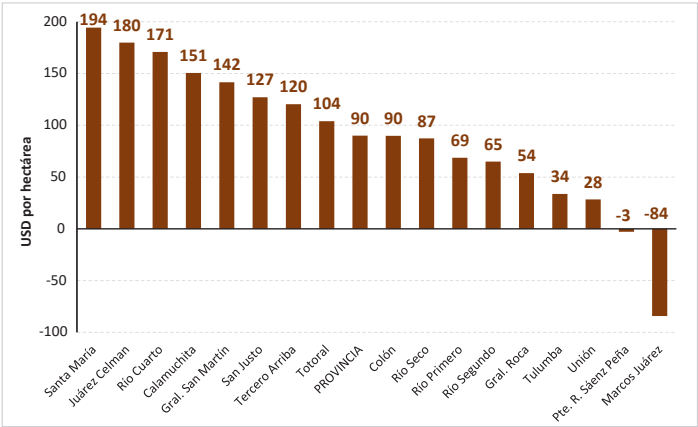
Sorgo		2018/19	2019/20	2020/21	Variaciones
Rendimiento Sorgo	qq/ha	52,9	50,9	57,8	↑ 14%
Precio Sorgo	USD/qq	156,0	141,0	182,8	↑ 30%
Ingresos Totales	USD/ha	825	718	1057	↑ 47%
Costos Directos	USD/ha	146	169	209	↑ 24%
Gastos Comerciales	USD/ha	210	231	261	↑ 13%
Margen Bruto	USD/ha	469	319	586	↑ USD 267
Rendimiento de Indiferencia	USD/ha	22,8	29,3	25,8	↓ -12%
Costos Indirectos	USD/ha	306	288	431	↑ 50%
Resultado Operativo	USD/ha	163	31	155	↑ USD 124
Impuestos	USD/ha	62	21	64	↑ 202%
Margen Neto	USD/ha	101	9	91	↑ USD 81
Intereses sobre el Capital Invertido	USD/ha	2	2	1	↓ -152%
Resultado Económico	USD/ha	98,4	7,0	89,9	↑ USD 83
Inversión inicial	USD/ha	395	408	604	↑ 48%
Rentabilidad de la Actividad	%	24,9%	1,7%	14,9%	13 puntos

Fuente: BCCBA en base a datos de BCR, FECOTAC, FACMA y la revista Márgenes Agropecuarios.

Finalmente, el costo de alquiler de la tierra presentaría un incremento tanto por el aumento de los quintales de soja requeridos por hectárea, como por el mayor precio de la oleaginosa. Pasando el costo indirecto a USD 431 /ha. El mayor resultado operativo que se dio como consecuencia del buen precio y rendimiento del cultivo traería un incremento en los impuestos a la actividad, pero aun así el resultado económico se mantendría mayor al de la campaña 2019/20 en un nivel de USD 90 por hectárea.

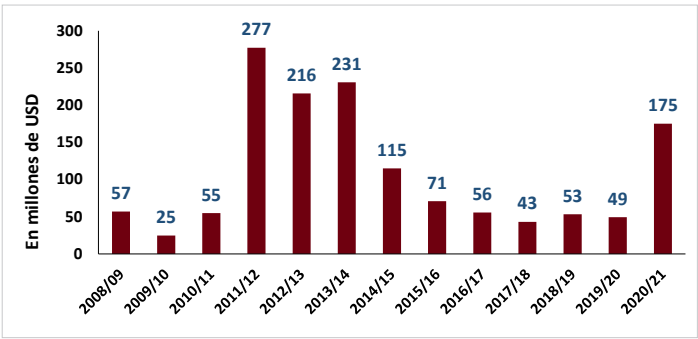
Anivel departamental, Córdoba presenta una gran variedad de condiciones agrometeorológicas y diferentes características del suelo, por lo que la rentabilidad difiere a lo largo del territorio. Para la campaña 2020/21 el resultado económico para el sorgo osciló entre USD -84 y USD 194 por hectárea. Los departamentos con mejores resultados fueron Santa María (USD 194/ha), Juárez Celman (USD 180/ha) y Río Cuarto (USD 171/ha). Por otro lado, los menores resultados se encontraron en Marcos Juárez (USD -84/ha), Pte. R. Sáenz Peña (USD -3/ha) y Unión (USD 28/ha). Es de destacar que el rendimiento promedio de estos tres departamentos fue de los más bajos de la provincia (51, 49 y 54 quintales por hectárea respectivamente), mientras que el costo de alquiler de la tierra es el más elevado. De los 17 departamentos analizados, 2 de ellos presentaron un resultado negativo.

Figura N° 8.18: Resultado económico de sorgo por departamento, en millones de USD
Fuente: BCCBA en base a datos propios.



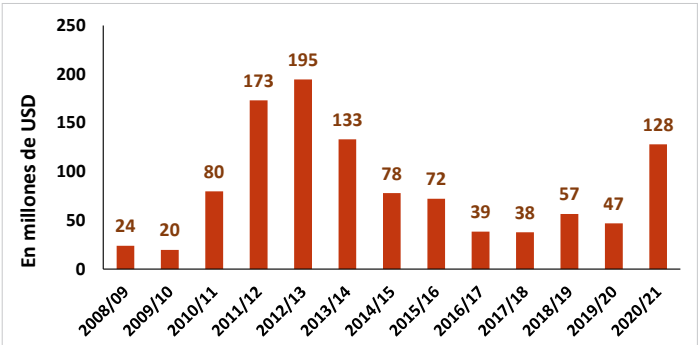
En lo que respecta al beneficio que trae la producción a nivel macro, el valor bruto de la producción mide la cantidad de divisas que podrían generarse si el volumen cosechado total se exportara al mes de cosecha. Este monto se ubicó en USD 175 millones para la campaña 2020/21 de sorgo. Estos ingresos potenciales para la provincia, reflejaron un crecimiento del 254% respecto a la campaña previa. Para lograr este crecimiento se combinaron una mayor producción (+110% interanual) y un precio de exportación más elevado (+69% interanual).

Figura N° 8.19: Valor bruto de la producción de Sorgo en Córdoba, en millones de USD
Fuente: BCCBA en base a datos propios.



Si se compara el ingreso bruto de los productores, es decir, la cantidad de dólares que se generaron para los agentes económicos que participaron del proceso económico en su conjunto, la producción valuada al precio disponible en el puerto de Rosario respecto a la campaña 2019/2020, también reflejó un incremento. En este caso el crecimiento fue del 173%, llegando a un valor de ingresos brutos potenciales para los productores de USD 128 millones.

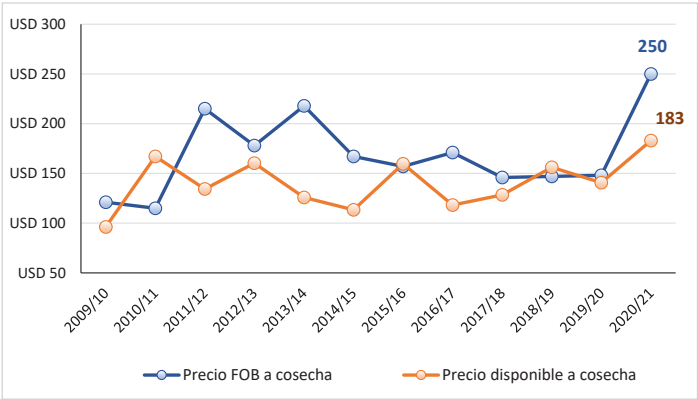
Figura N°8.20: Ingreso bruto de la producción de Sorgo en Córdoba, en millones de USD
Fuente: BCCBA en base a datos propios.



Evolución de precios y costos

Si bien la campaña 2019/20 detuvo la tendencia de crecimiento del precio disponible del sorgo, la campaña actual retomó este camino y el precio a mes de cosecha se ubicó en USD 183 /tn, lo que es USD 42 por tonelada por encima del año previo. Por su parte, para el mismo periodo de análisis, el precio de exportación a cosecha creció hasta ubicarse en USD 250 por tonelada, lo que representa un crecimiento interanual del 69%.

Figura N° 8.21: Evolución del precio a cosecha y precio de exportación de sorgo (USD/ Tn)
Fuente: Propia en base a BCR y Ministerio de Agroindustria, Ganadería y Pesca



El poder adquisitivo del sorgo al momento de la siembra se vio beneficiado de acuerdo a los insumos analizados, reflejando una mejora del 32%. Si se compara con octubre de 2019, durante el año 2020 se requirió una menor cantidad de sorgo para adquirir la misma cantidad de producto para todos los artículos de la canasta presentada. El costo relativo del gasoil y el fosfato monoamónico alcanzaron la baja más relevante, con un 33,5% y 33,2%, respectivamente.

Tabla N° 8.4: Relación insumo producto para sorgo a octubre

Insumos (Precios no incluyen IVA)		2019	2020	Variación interanual %	Ponderación sobre el gasto total
Urea	qq/tn	29,1	20,2	-30,4%	26,3%
Semilla	qq/100 kg	39,3	26,6	-32,1%	24,4%
Fosfato Diamónico	qq/tn	36,4	24,2	-33,5%	16,0%
Atrazina 50	qq/lt	24,0	16,3	-32,1%	7,0%
Gasoil	qq/ 500 lt	22,9	15,3	-33,2%	26,4%
Flete 30 Tn	qq/100 km	22,4	15,9	-28,9%	
Variación en la relación insumo/producto del sorgo				-32,2%	

Fuente: BCCBA en base a Revista Márgenes Agropecuarios y BCR

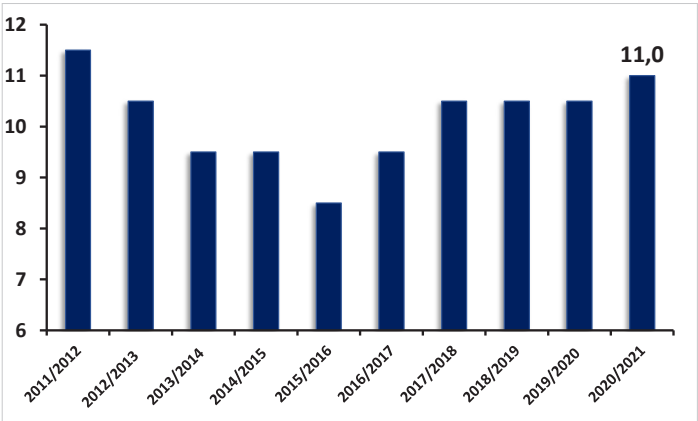
9

ARRENDAMIENTOS AGRÍCOLAS

Desde la campaña 2011/2012, la Bolsa de Cereales de Córdoba además de llevar adelante el relevamiento de los arrendamientos agrícolas en la provincia, registra también las distintas modalidades bajo las cuales dichos arrendamientos se realizan. La Institución obtiene datos a partir de una gran red de colaboradores entre los que se encuentran productores, técnicos y asesores del sector agrícola de la provincia.

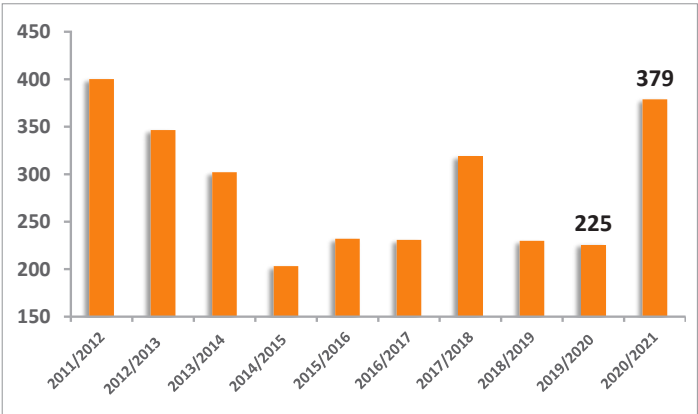
Para la campaña 2020/21 se observó un costo promedio de la tierra de 11 quintales de soja por hectárea para la provincia de Córdoba, 0,5 quintales más elevado que la campaña anterior.

Figura 9.1: Costo promedio de arrendamiento agrícola en Córdoba en quintales de soja por hectárea.
Fuente: BCCBA en base a datos propios



Al medir los alquileres en dólares, se observa un incremento de USD 154 por hectárea en comparación al año anterior. Si bien el mayor arrendamiento hizo subir el costo en dólares, la razón fundamental de este incremento es por la suba del precio de la soja.

Figura 9.2: Costo promedio de arrendamiento en Córdoba en dólares por hectárea.
Fuente: BCCBA en base a datos propios



En cuanto a las modalidades de arrendamiento, se observó que la de “quintales fijos por hectárea” fue la más utilizada en la campaña 2020/21 respecto de las otras modalidades que son “a porcentaje del rendimiento obtenido a la cosecha”, “contrato mixto”, “siembras

asociativas entre las partes” y en zonas tamberas algunos arrendamientos se pactan en litros de leche.

A nivel departamental, la dispersión de los arrendamientos es amplia y con una tendencia marcada. Se puede ver en el mapa de estimaciones que el costo de arrendamiento aumenta conforme nos acercamos a la zona núcleo productiva de Córdoba (departamentos de Unión y Marcos Juárez). Los alquileres más elevados se encuentran en el este y sureste de la provincia, donde los arrendamientos más caros son en Marcos Juárez con un promedio de

17 qq/ha, seguido por Unión (13,5 qq/ha) y Pte Roque Sáenz Peña (11,5 qq/ha). Por otro lado, a medida que uno se aleja hacia el norte y el suroeste de la provincia, se pueden observar alquileres más bajos, encontrando el mínimo en Río Seco (8,5 qq/ha), seguido por Tulumba (9 qq/ha) y General Roca (9 qq/ha).

Arrendamientos agrícolas octubre 2020
- En quintales de soja por hectárea -

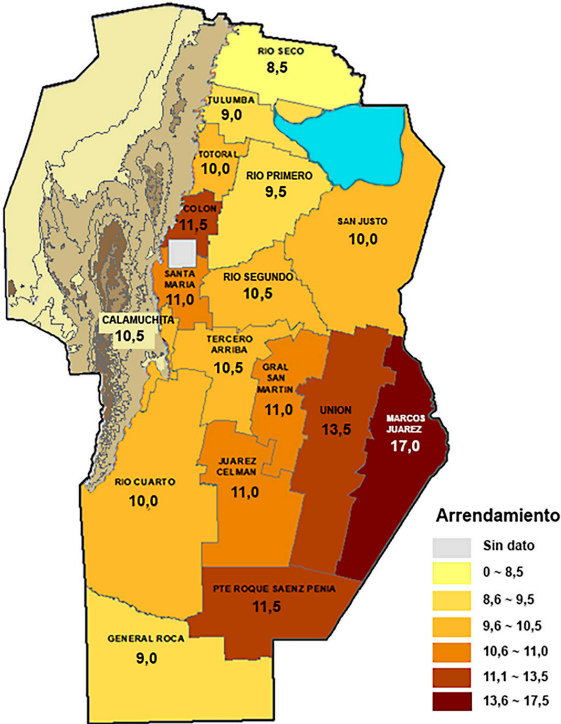
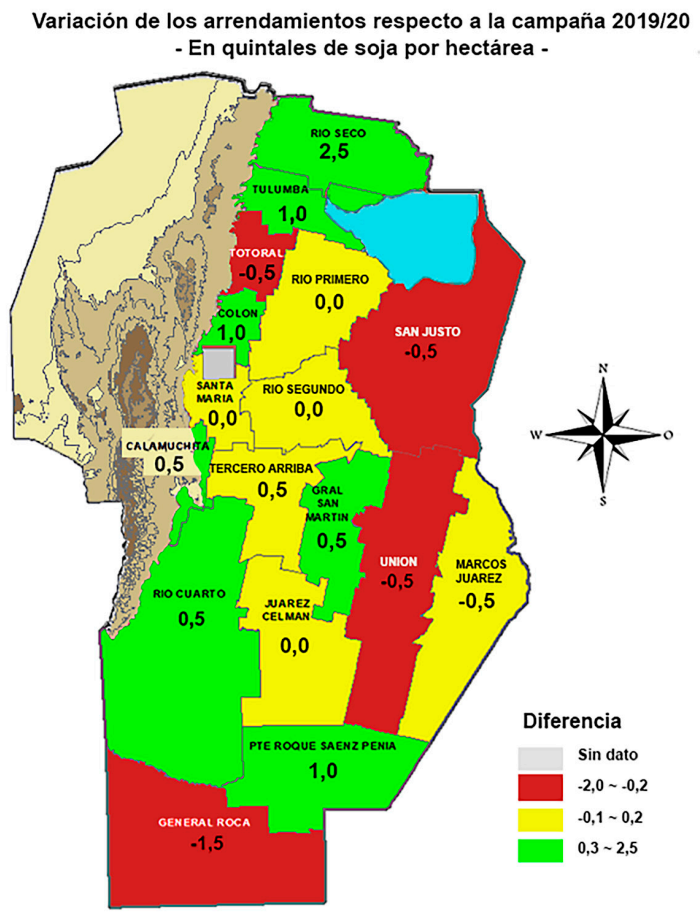


Figura 9.3: Costo promedio de arrendamiento para la campaña 2020/21 por departamento de la Provincia de Córdoba en quintales de soja por hectárea. Fuente: BCCBA en base a datos propios.

Con respecto a la campaña anterior, 7 de los 17 departamentos analizados presentaron una disminución en el costo de la tierra. El más notorio fue General Roca, con una disminución de 1,5 quintales por hectáreas, seguido por Unión y San Justo (-0,5 qq/ha). El costo de alquiler promedio en Río Primero, Río Segundo y Santa María se mantuvo constante respecto al año anterior, mientras que los siete departamentos restantes mostraron un incremento en el arrendamiento. Los casos más destacables fueron los de Río Seco (+2,5 qq/ha), Tulumba (+1,5 qq/ha), Pte Roque Sáenz Peña (+1 qq/ha) y Colón (+1 qq/ha). Si bien el pronóstico del efecto climático de La Niña tuvo un efecto negativo en el costo de alquiler, el aumento de precios y la mayor demanda presionó a la suba. Para el caso de Tulumba y Río Seco, los buenos rendimientos productivos que se vieron en las últimas dos campañas fueron los principales motivantes al incremento del alquiler.

Figura 9.4: Variación en quintales de soja por hectárea del arrendamiento promedio departamental respecto a la campaña 19/20

Fuente: BCCBA en base a datos propios



10

MALEZAS

Principales malezas en Córdoba

Panorama general de la provincia de Córdoba

Uno de los desafíos más importantes en el momento de planificar el sistema productivo son las malezas, ya que compiten con el cultivo por nutrientes, agua, luz y espacio; por otro lado, producen un perjuicio en el valor del producto final. Para su control es necesario identificarlas, conocer su biología, determinar su distribución y realizar los controles pertinentes en los momentos de mayor susceptibilidad de la maleza para evitar escapes y futuras resistencias a los herbicidas.

Los relevamientos realizados en Córdoba por el Departamento de Información Agronómica de la BCCBA, señalan que las malezas más difíciles de controlar y de mayor dispersión geográfica fueron yuyo colorado (*Amaranthus sp.*), sorgo de alepo (*Sorghum halepense*), rama negra (*Conyza bonariensis*), eleusine (*Eleusine sp.*), borrería (*Borreria sp.*), cloris (*Chloris virgata*) y flor de Santa Lucía (*Commelina erecta*).

A nivel general en la provincia se reportó mayor incidencia de yuyo colorado (*Amaranthus sp.*), sorgo de alepo (*Sorghum halepense*), rama negra (*Conyza bonariensis*) y eleusine (*Eleusine sp.*). Ésta última se reportó más puntualmente hacia el sur de la provincia, mientras que flor de Santa Lucía (*Commelina erecta*) y borrería (*Borreria sp.*) hacia el norte.

Actualmente crece la preocupación por la resistencia que presentan y/o desarrollan estas especies a los productos fitosanitarios. Esta situación complica aún más los métodos de control, siendo necesario realizar monitoreos más frecuentes para controlar a la maleza en su etapa de emergencia y lograr así una mayor eficiencia, tanto en la preparación de las dosis como en las aplicaciones.

Mapas de distribución y evolución de malezas en la provincia de Córdoba

En los siguientes mapas, elaborados en base a la información brindada por la red de colaboradores del Departamento de Información Agronómica de la BCCBA, se visualiza la distribución de las malezas más agresivas dentro de las zonas productivas de Córdoba comparando con la distribución a partir de la campaña 2018/2019.

• *Amaranthus spp.*

Comprende dos especies de mayor importancia, las cuales son *Amaranthus palmieri* y *Amaranthus hybridus*. Según estudios realizados por SENASA, ambas presentan resistencia a inhibidores de la ALS, de la EPSPs y del fotosistema II. Además, *A. hybridus* es resistente a los inhibidores de la PPO.

Ambas especies de *Amaranthus spp.* tienen características que les permiten ser muy competitivas. Entre ellas, una alta tasa de producción de semillas y la generación de varios ciclos de reproducción durante el ciclo de los cultivos con los que compete. Además, tienen una alta tasa de crecimiento, la cual dificulta la ventana para realizar los controles en el momento adecuado y, sumado a esto, presentan gran rusticidad frente a condiciones climáticas adversas.

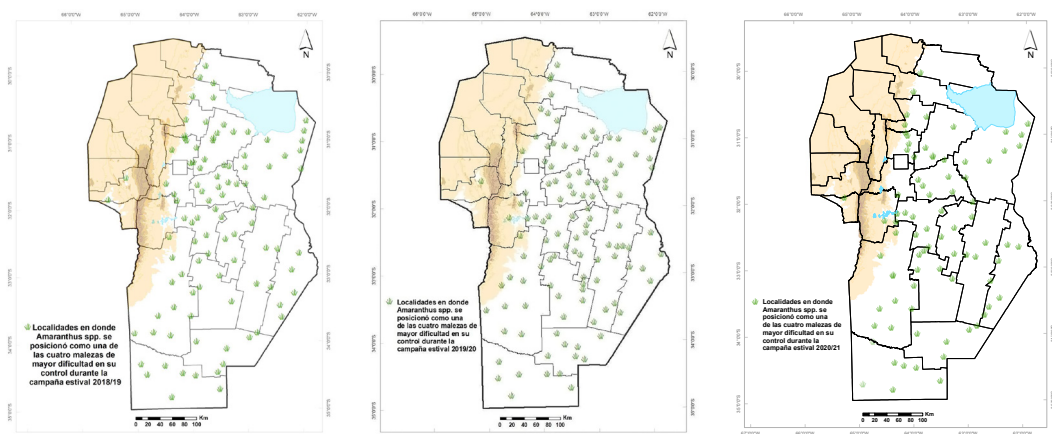
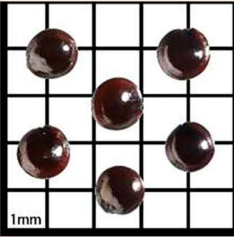


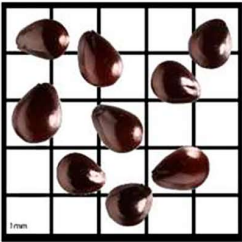




Figura N° 10.1: Localidades donde *Amaranthus* spp. fue reportada como una de las principales malezas de difícil control en la campaña estival 2018/19 en Córdoba. Fuente: BCCBA en base a datos propios.

Figura N° 10.2: Localidades donde *Amaranthus* spp. fue reportada como una de las principales malezas de difícil control en la campaña estival 2019/20 en Córdoba. Fuente: BCCBA en base a datos propios.

Figura N° 10.3: Localidades donde *Amaranthus* spp. fue reportada como una de las principales malezas de difícil control en la campaña estival 2020/21 en Córdoba. Fuente: BCCBA en base a datos propios.

Tabla 10.1 Fotografías de *Amaranthus hybridus* y *Amaranthus palmieri* en sus distintos estadios.

Maleza	Semillas	Plántula	Estado reproductivo
<i>Amaranthus hybridus</i>			
<i>Amaranthus palmieri</i>			

Fuente: Repositorio digital Agro Slide Bank www.asb.com.ar

• *Sorghum halepense*

Según los datos publicados por Aapresid, esta especie es resistente al glifosato e inhibidores de ácidos grasos (ACCasa). Sumado a esto, estudios realizados por INTA Manfredi reportaron resistencia a haloxifop R-metil e inhibidores de la enzima acetolactato sintetasa (ALS).

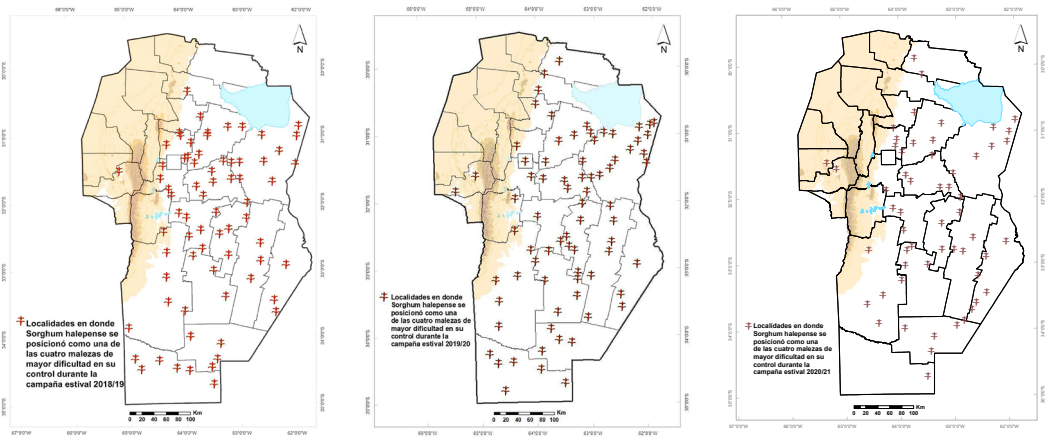


Figura N° 10.4: Localidades donde *Sorghum halepense* fue reportada como una de las principales malezas de difícil control en la campaña estival 2018/19 en Córdoba. Fuente: BCCBA en base a datos propios.
Figura N° 10.5: Localidades donde *Sorghum halepense* fue reportada como una de las principales malezas de difícil control en la campaña estival 2019/20 en Córdoba. Fuente: BCCBA en base a datos propios.
Figura N° 10.6: Localidades donde *Sorghum halepense* fue reportada como una de las principales malezas de difícil control en la campaña estival 2020/21 en Córdoba. Fuente: BCCBA en base a datos propios.

Tabla 10.2 Fotografías de *Sorghum halepense* e en sus distintos estadios.

Maleza	Semilla/fruto	Plántula	Estado reproductivo
<i>Sorghum halepense</i>			

Fuente: Repositorio digital Agro Slide Bank www.asb.com.ar

• *Eleusine sp.*

En base a estudios realizados por INTA, esta especie es resistente a los grupos químicos inhibidores de la EPSPS, inhibidores de la enzima acetolactato sintetasa (ALS) e inhibidores de ácidos grasos (ACCase).

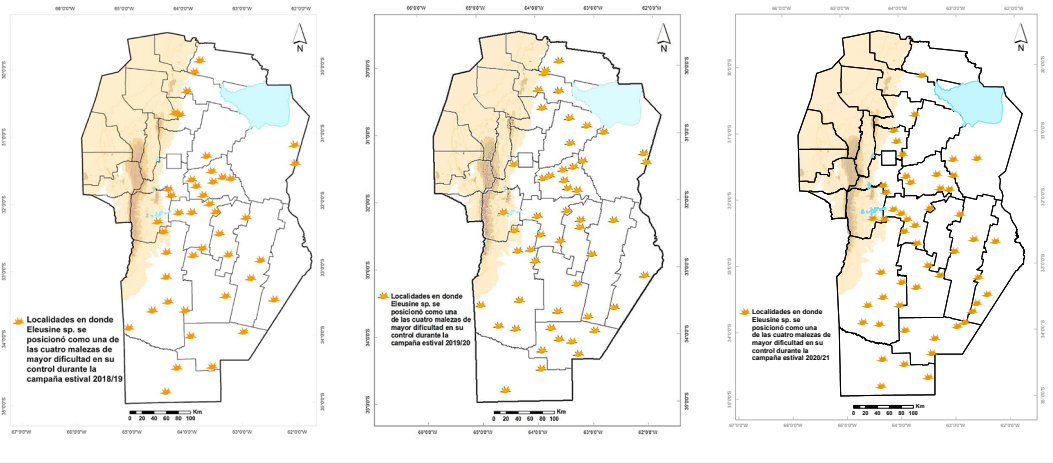





Figura N° 10.7: Localidades donde *Eleusine sp.* fue reportada como una de las principales malezas de difícil control en la campaña estival 2018/19 en Córdoba. Fuente: BCCBA en base a datos propios.

Figura N° 10.8: Localidades donde *Eleusine sp.* fue reportada como una de las principales malezas de difícil control en la campaña estival 2019/20 en Córdoba. Fuente: BCCBA en base a datos propios.

Figura N° 10.9: Localidades donde *Eleusine sp.* fue reportada como una de las principales malezas de difícil control en la campaña estival 2020/21 en Córdoba. Fuente: BCCBA en base a datos propios.

Tabla 10.3 Fotografías de *Eleusine indica* en sus distintos estadios

Maleza	Semilla/fruto	Plántula	Estado reproductivo
<i>Eleusine indica</i>			

Fuentes: Repositorio digital Agro Slide Bank www.asb.com.ar

•*Conyza bonariensis*

De acuerdo con estudios realizados por el INTA, *Conyza* sp. presenta resistencia a los siguientes grupos: inhibidor de la EPSPs, inhibidor del FOTOSISTEMA I y II e inhibidor de la enzima acetolactato sintetasa (ALS).

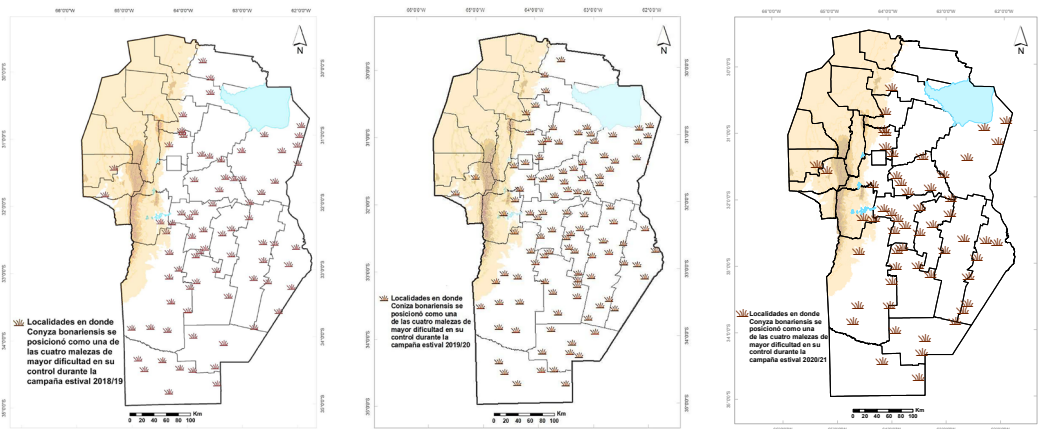


Figura N° 10.10: Localidades donde *Conyza bonariensis* fue reportada como una de las principales malezas de difícil control en la campaña estival 2018/19 en Córdoba. Fuente: BCCBA en base a datos propios.
Figura N° 10.11: Localidades donde *Conyza bonariensis* fue reportada como una de las principales malezas de difícil control en la campaña estival 2019/20 en Córdoba. Fuente: BCCBA en base a datos propios.
Figura N° 10.12: Localidades donde *Conyza bonariensis* fue reportada como una de las principales malezas de difícil control en la campaña estival 2020/21 en Córdoba. Fuente: BCCBA en base a datos propios.

Tabla 10.4 Fotografías de *Conyza bonariensis* en sus distintos estadios.

Maleza	Semilla/fruto	Plántula	Estado reproductivo
<i>Conyza bonariensis</i>			

Fuente: Repositorio digital Agro Slide Bank www.asb.com.ar

• *Chloris virgata*

Esta maleza es una de las primeras en germinar, empieza a presenciarse en el mes de septiembre y extiende su periodo de germinación hasta diciembre. Es una especie que se dispersa fácilmente a través del viento, animales y por maquinaria. Esta última forma de diseminación es la más problemática ya que transporta gran cantidad de semillas entre lotes. Además, se caracteriza por presentar resistencia a glifosato.

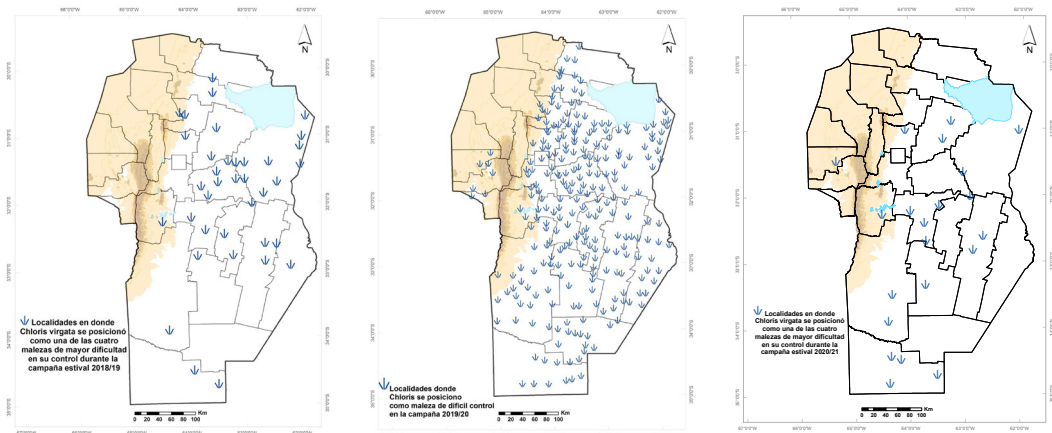
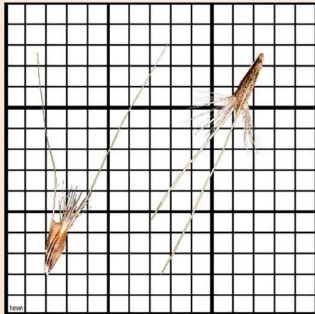




Figura N° 10.13: Localidades donde *Chloris virgata* fue reportada como una de las principales malezas de difícil control en la campaña estival 2018/19 en Córdoba. Fuente: BCCBA en base a datos propios.

Figura N° 10.14: Localidades donde *Chloris virgata* fue reportada como una de las principales malezas de difícil control en la campaña estival 2019/20 en Córdoba. Fuente: BCCBA en base a datos propios.

Figura N° 10.15: Localidades donde *Chloris virgata* fue reportada como una de las principales malezas de difícil control en la campaña estival 2020/21 en Córdoba. Fuente: BCCBA en base a datos propios.

Tabla 10.5 Fotografías de *Chloris virgata* en sus distintos estadios

	Maleza	Semilla/fruto	Plántula	Estado reproductivo
<i>Chloris virgata</i>				

Fuente: Repositorio digital Agro Slide Bank www.asb.com.ar

•*Borreria* sp.

De acuerdo con los datos publicados por la REM Aapresid (Red de Manejo de plagas), es una especie que se reporta con tolerancia a glifosato en la provincia de Córdoba. Como se puede observar, a pesar de estar en el grupo de las malezas de más difícil control, la densidad de la misma viene disminuyendo respecto a la campaña anterior.

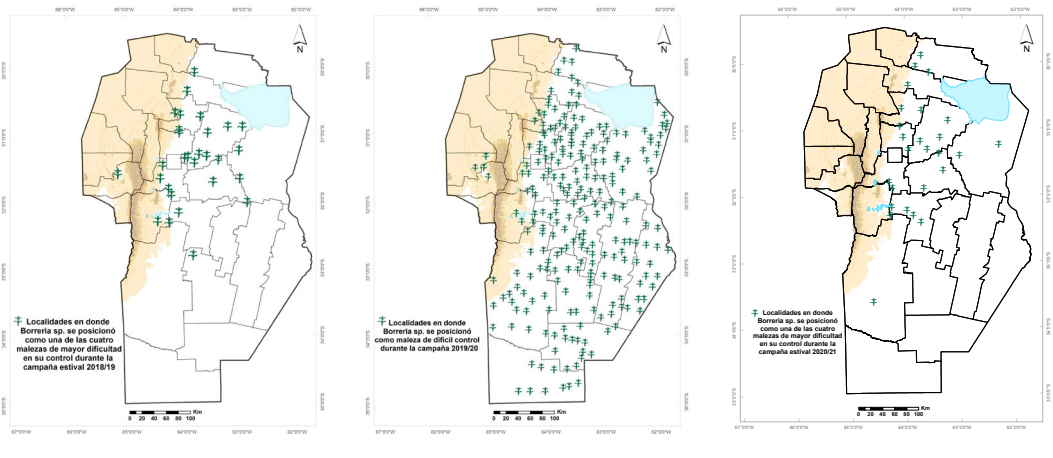


Figura N° 10.16: Localidades donde *Borreria* sp. fue reportada como una de las principales malezas de difícil control en la campaña estival 2018/19 en Córdoba. Fuente: BCCBA en base a datos propios.

Figura N° 10.17: Localidades donde *Borreria* sp. fue reportada como una de las principales malezas de difícil control en la campaña estival 2019/20 en Córdoba. Fuente: BCCBA en base a datos propios.

Figura N° 10.18: Localidades donde *Borreria* sp. fue reportada como una de las principales malezas de difícil control en la campaña estival 2020/21. Fuente: BCCBA en base a datos propios.

Tabla 10.6 Fotografías de *Borreria* sp en sus distintos estadios

Maleza	Semilla/fruto	Plántula	Estado reproductivo
Borreria sp.			

Fuente: Repositorio digital Agro Slide Bank www.asb.com.ar

•*Commelina erecta*

Esta maleza es tolerante al glifosato y, si bien se puede controlar con productos hormonales, este tiene un uso restringido al momento de la siembra, ya que genera fitotoxicidad en el cultivo de soja. Otro punto que la convierte en una maleza de difícil control, según el INTA, es que su reproducción se realiza mediante rizomas, los cuales rebrotan cuando el cultivo está en pie, dificultado el control.

Figura N° 10.19: Localidades donde *Commelina erecta* fue reportada como una de las principales malezas de difícil control en la campaña estival 2020/21.
Fuente: BCCBA en base a datos propios.

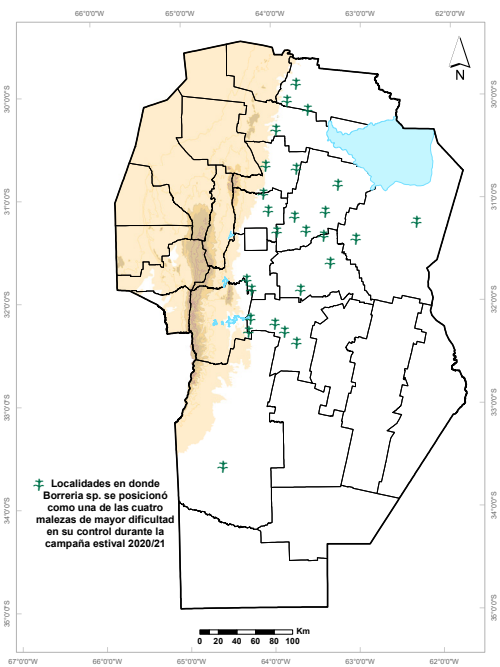


Tabla 10.7 Fotografías de *Commelina erecta* sp. en sus distintos estadios

Maleza	Semilla/fruto	Plántula	Estado reproductivo
Commelina erecta sp.			

Fuente: Repositorio digital Agro Slide Bank www.asb.com.ar

Especies que cobran importancia

A partir de las encuestas realizadas a nuestra Red de Colaboradores en las distintas localidades de la provincia, se detectaron especies que comienzan a tener o recobrar protagonismo en las distintas regiones. Tres de ellas son:

1. *Gomphrena pulchella*.

Es una especie de hábito perenne, tolerante a glifosato, con alta tasa de reproducción por semilla y gran tolerancia a condiciones de estrés hídrico, lo que hace difícil su control en cultivos extensivos. Es muy común su dispersión a través de la maquinaria, por lo que la

detección temprana de la especie en el interior y bordes de los lotes es una de las tácticas más importantes para su control. De acuerdo con estudios elaborados por el INTA, se recomienda realizar aplicaciones en preemergencia y post-emergencia temprana de la maleza con herbicidas residuales.

Fuente: Agüero, S. E. Evaluación de la germinación de *Borreria verticillata* (L.) G. Mey y *Gomphrena*...pdf (unc.edu.ar)

2. *Echinochloa* sp.

Es una maleza muy común de encontrar en cultivos extensivos de verano y en pasturas. Las semillas de esta especie permanecen viables por poco tiempo en las capas superficiales del suelo, aumentando su persistencia a medida que se encuentran a mayor profundidad.

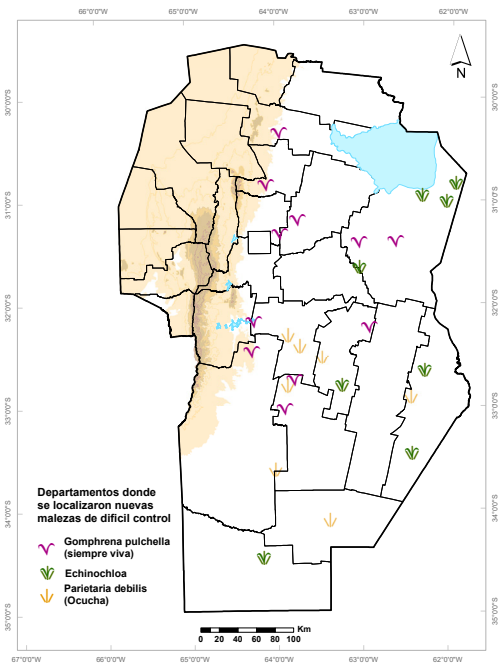
La aplicación de herbicidas residuales para controlar a *Echinochloa* debe sincronizarse con las lluvias y el momento de emergencia de la misma para el éxito en su manejo, ya que se desarrolla mejor en suelos bajos y húmedos. Cabe destacar que esta planta herbácea ha presentado resistencia en el país al siguiente sitio de acción: inhibidor de la EPSPs (G/9).

(Fuente: Introducción (inta.gob.ar), *Echinochloa* colona | Sistema Nacional de Vigilancia y Monitoreo de plagas (sinavimo.gob.ar))

3. *Parietaria debilis*

Se reportaron casos de tolerancia a glifosato y herbicidas hormonales en dosis estándares y recomendadas por los marbetes. Se debe tener presente que la existencia de individuos tolerantes puede llegar a una resistencia si no se realizan los controles de forma oportuna. Según INTA Rafaela, esta maleza afecta al cultivo estival en barbechos y durante la implantación del cultivo.

Figura N° 10.20: Localidades donde *Parietaria debilis*, *Echinochloa* y *Gomphrena pulchella* fueron reportadas como malezas que cobran importancia en la campaña estival 2020/21 en Córdoba. Fuente: BCCBA en base a datos propios.



Estrategias de control utilizadas en Córdoba

En las Figuras N° 10.21 y 10.22 se compara la proporción de malezas reportadas en cada zona como las de mayor dificultad de control. Como se puede observar, en todas las regiones hay una prevalencia de *Amaranthus sp.* (más del 20 % en todas las zonas de la provincia). Así mismo se puede destacar dentro de las gramíneas, que las de mayor prevalencia fueron *Sorghum halepense* (sorgo de alepo) y *Conyza bonariensis* (rama negra).

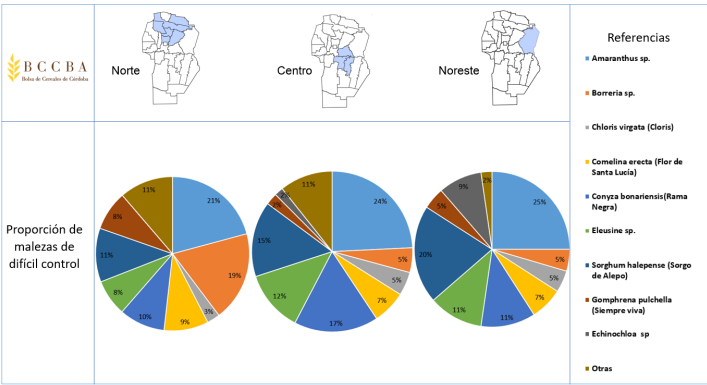


Figura N° 10.21: Proporción de malezas con mayor dificultad de control en norte, centro y noreste provincial. Fuente: BCCBA en base a datos propios.

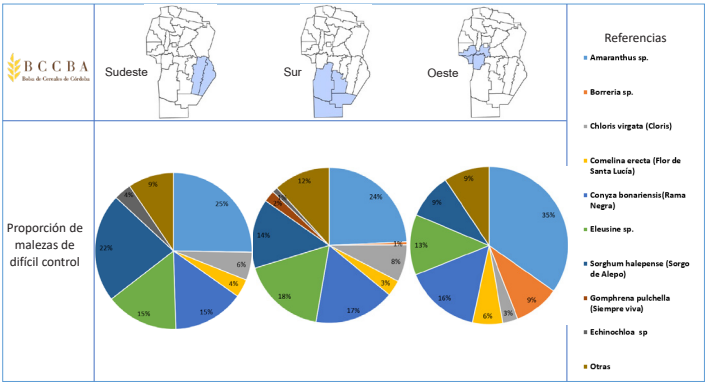


Figura N° 10.22: Proporción de malezas con mayor dificultad de control en sudeste, sur y oeste provincial. Fuente: BCCBA en base a datos propios.

Una de las principales estrategias de control de los productores de Córdoba es el uso de fitosanitarios, con aplicaciones dirigidas en la pre-emergencia de la maleza y pre-siembra del cultivo, para lograr que el producto actúe en el momento que germina la misma y sea absorbido por la radícula, permitiendo el control.

Dentro de los métodos culturales aplicados en Córdoba, se puede mencionar a los cultivos de cobertura, que además de evitar el crecimiento de las malezas mejoran la estructura del suelo. Otros mecanismos de control cultural mencionados por los colaboradores de la BCCBA, fueron el uso de labranzas, planificación de la rotación de cultivos y disminución de la distancia entre hileras para favorecer la rápida cobertura del surco por parte del cultivo, evitando el crecimiento de malezas.

En maíz, los herbicidas más utilizados fueron los reguladores de crecimiento (2,4 D, Dicamba, Picloram) a nivel general en la provincia, al igual que inhibidores del fotosistema 2 (Atrazina, Metribuzin, Linuron) e inhibidores de la división celular (Metolaclor, Acetoclor), como se puede ver en la figura N° 10.23.

En el caso del cultivo de soja, la variabilidad fue mayor a nivel general en la provincia, como se puede observar en la figura N° 10.24, siendo los herbicidas más usados los inhibidores de aminoácidos "EPSP" (Glifosato), inhibidores de clorofila "PPO" (Fomesafem, Flumioxazin, Sulfentrazone), inhibidores de la división celular (Metolaclor, Acetoclor) y los inhibidores de ácidos grasos "ACCasa" (Cletodim, Haloxifop).

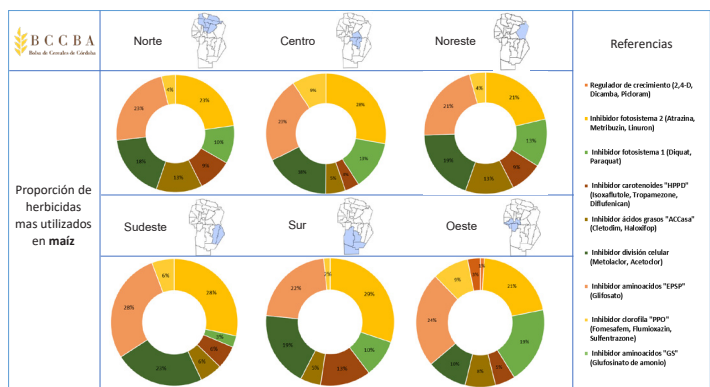


Figura N° 10.23: Grupos químicos de herbicidas más utilizados en maíz para las diferentes zonas de Córdoba. Fuente: BCCBA en base a datos propios.

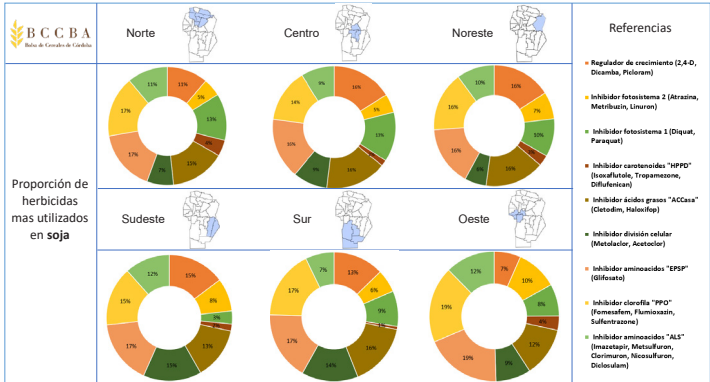


Figura N° 10.24: Grupos químicos de herbicidas más utilizados en soja para las diferentes zonas de Córdoba. Fuente: BCCBA en base a datos propios.

Con respecto al uso de distintas estrategias de control se puede observar en la figura N° 10.25 cuáles fueron las formas más utilizadas para combatir las malezas en los distintos departamentos.

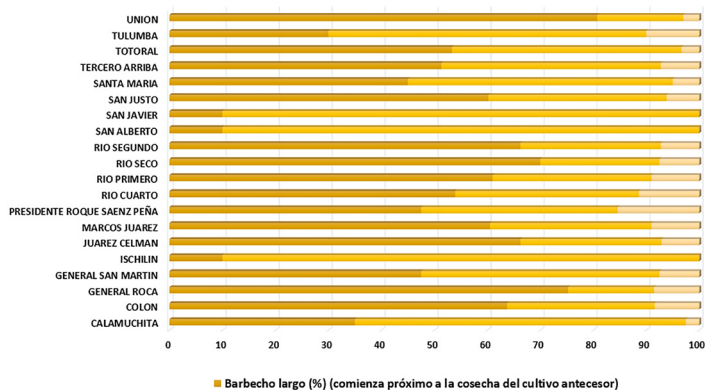


Figura N° 10.25: Estrategias de control de malezas en los departamentos de Córdoba.
Fuente: BCCBA en base a datos propios.

En la mayoría de los departamentos se utilizó en la misma proporción barbecho largo y corto, con un aproximado del 6 % de cultivos de cobertura a nivel provincial.

Métodos de control de malezas

La creciente problemática de malezas, ya sea por su abundancia o por su resistencia a herbicidas, implica un desafío tanto a nivel de tecnologías de insumos como de manejo, lo que a su vez trae aparejado un incremento en los costos de producción. A continuación, se presentan algunas consideraciones de manejo elaboradas por el INTA:

1. Monitorear los lotes. Se debe llevar un historial del lote que permita identificar cuáles son las malezas que año a año dificultan los manejos, conocer el historial de cultivos y aplicaciones realizadas para generar nuevas estrategias de control. Además de identificar el tipo de maleza, el diagnóstico es fundamental para observar su estado de desarrollo y para realizar un registro de aquellas que podrían emerger. Esta información, a su vez, ayuda a determinar cuáles son los herbicidas pre-emergentes que podrían aplicarse.
2. Diseñar una estrategia integrada de control. En general, las estrategias de control se basan en el uso de uno o de muy pocos herbicidas que, utilizados en forma sistemática, simplifican las tareas de control y hacen que las malezas generen mayor resistencia. Para evitarlo, los técnicos recomiendan llevar a cabo rotaciones de cultivos, rotar los principios activos en cada aplicación, emplear variedades de rápido crecimiento en pos de acelerar el cierre del surco y sembrar cultivos de cobertura que demoren o reduzcan el nacimiento de las malezas, concentrando el nacimiento de las mismas en un solo momento.
3. Evitar la producción de semillas de malezas resistentes. La producción de semillas de malezas resistentes se genera cuando la aplicación no fue efectiva, presentando una tolerancia a la dosis de aplicación, la cual se transmite a la semilla y con el tiempo se genera la resistencia de la especie a ese grupo químico. Para evitar este efecto las plantas que escapan a los herbicidas deben ser eliminadas, en lo posible, de manera manual y cuando el lote recién comienza a infestarse. De igual modo, con el objetivo de contener su

expansión, se aconseja la correcta limpieza de vehículos, cosechadoras y otros equipos agrícolas antes de ingresar al campo.

4. Rotación de cultivos. Además de mejorar la estructura y biodiversidad del suelo, la rotación disminuye la incidencia de algunas especies resistentes. Esto se debe a que el período de crecimiento de un cultivo –fecha de siembra y ciclo–, la acción de los herbicidas selectivos disponibles y la cantidad de residuos remanentes que quedan en el suelo tras la cosecha cambian entre los cultivos. Estas diferencias aportan diversidad al sistema y reducen la presión de selección que favorece la emergencia de las malezas.

5. Realizar cultivos de cobertura. Los cultivos de cobertura son una herramienta que complican el crecimiento de malezas en los barbechos, ya que disminuyen la temperatura del suelo evitando su germinación y el cultivo genera una competencia con las malezas, evitando que se desarrollen. Además de estos beneficios, los cultivos de cobertura aportan nutrientes y mejoran la estructura del suelo, captan agua y evitan que se pierda por escorrentía.

Una vez que el cultivo de cobertura haya cumplido su función, se deberá secar o se puede rolar para cubrir el suelo. Este rolado deberá realizarse en contra de los surcos para evitar dejar espacios donde puedan crecer las malezas.

6. Realizar un control químico planificado. En los últimos años, el empleo de productos de síntesis se transformó en el método de intervención más utilizado para el tratamiento contra las malezas. Al respecto, los especialistas resaltan la importancia de realizar un diagnóstico del estado de crecimiento de las mismas, ya que muchas veces las fallas en el control con insumos son consecuencia del carácter tardío de las aplicaciones. En ese sentido, se recomienda utilizar herbicidas con diferentes sitios de acción, en aplicación total o con mochila sobre plantas aisladas. Asimismo, con el propósito de complementar este tipo de control, es posible tener en cuenta alternativas como el desmalezado manual y el control mecánico con labranzas reducidas en rodales de malezas perennes.



BIBLIOGRAFÍA

- Agüero, S.E (2018). Evaluación de la germinación de *Borreria verticillata* (L.) G. Mey y *Gomphrena* – Facultad de Ciencias Agropecuarias -Universidad Nacional de Córdoba.
- Asociación Argentina de Productores en Siembra Directa (AAPRESID). 2020. Manejo de malezas problemáticas - Modos de acción herbicida . 2020.
- Asociación Argentina de Productores en Siembra Directa (Aapresid), 2020. Red de manejo de plagas. [En línea] <https://www.aapresid.org.ar/rem/>
- Bolsa de Cereales de Córdoba – Red de Estaciones Meteorológicas. 2021. [En línea] 2021. <http://clima.bccba.org.ar/>.
- CME Group. 2020. [En línea] 2020. <https://www.cmegroup.com/es/>.
- Cuniberti, M., Mir, L., Berra, O., & Macagno, S. 2014. Rendimiento y calidad del trigo en la región central del país. s.l. : INTA - Estación de Experimentación Agrícola Marcos Juárez., 2014.
- Facultad de Ciencias Agropecuarias - Universidad Nacional de Córdoba. 2015. [En línea] 2015.
- Federación Cordobesa del Transporte de Cargas. 2020. [En línea] 2020. <http://www.fecotac.com.ar/>.
- Gorelick, N., Hancher, M., Dixon, M., Ilyushchenko, S., Thau, D., & Moore, R. (2017). Google Earth Engine: Planetary-scale geospatial analysis for everyone. *Remote Sensing of Environment*.
- Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA). 2015. Claves para controlar las malezas resistentes. 2015.
- Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA). 2018. Introducción al Manejo Integrado de Malezas. [En línea]. <https://inta.gob.ar/documentos/introduccion-al-manejo-integrado-de-malezas>.
- International Research Institute for Climate and Society (IRI) – Columbia University. 2021. [En línea] 2021. <https://iri.columbia.edu/>.
- Márgenes Agropecuarios S.R.L. 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020. s.l. : Márgenes Agropecuarios, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020.

- Mercado a Término de Buenos Aires S.A. 2020. [En línea] 2020. <http://www.matba.com.ar/>.
- Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación. 2020. [En línea] 2020. <https://www.argentina.gob.ar/agricultura-ganaderia-y-pesca>.
- Murphy, Guillermo M. et al. 2008. Atlas agroclimático de la Argentina. Buenos Aires: Facultad de Agronomía de la Universidad de Buenos Aires, 2008.
- National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA)- U.S. Department of Commerce. 2019. [En línea] 2019. <https://www.noaa.gov/>.
- Oficina de Riesgo Agropecuario. 2020. [En línea] 2020. <http://www.ora.gob.ar/>.
- Papa, J. C., 2008. Malezas tolerantes y resistentes a herbicidas. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA)
- Pretto M., 2015. Manejo de *Commelina erecta* L. (Flor de Santa Lucía) en el cultivo de soja: Facultad de Ciencias Agropecuarias UNC, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA).
- Repositorio digital Agro Slide Bank, 2021. [En línea] www.asb.com.ar.
- Servicio Meteorológico Nacional. 2021. [En línea] 2021. <https://www.smn.gob.ar/>.
- Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (SENASA), 2020. Caracterización taxonómica y morfológica de *Amaranthus Palmeri*. [En línea]. <http://www.senasa.gob.ar/sites/>
- Sistema Nacional de Vigilancia y Monitoreo de plagas, 2021. *Echinochloa colona*. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. [En línea]. <https://www.sinavimo.gob.ar/plaga/echinochloa-colona>
- Tuesca, D y Leguizamón, A. 2019. Triazinas, ureas y uracilos. s.l. : Universidad de Pamplona, 2019.
- United States Department of Agriculture (USDA). 2020. [En línea] 2020. <https://www.usda.gov/>.
- Warrick, B. E., & Miller, T. D. 1999. Freeze injury on wheat. Texas Agricultural Extension Service. The Texas A and M University System. San Angelo, Texas : s.n., 1999.



ANEXO 1: ESTADÍSTICAS POR DEPARTAMENTO

Tabla N° 1. Arrendamiento agrícola en quintales de soja por hectárea

DEPARTAMENTO	2011/12	2012/13	2013/14	2014/15	2015/16	2016/17	2017/18	2018/19	2019/20	2020/21
Calamuchita	11	10	9,5	8,5	7,5	9	9,5	8,5	10,0	10,5
Capital										
Colón	13,5	11,5	11	8,5	8	8,5	11,5	10	10,5	11,5
Cruz del Eje										
Gral. Roca	9,5	8,5	7,5	7	6	8,5	9	8,5	10,5	9,0
Gral. San Martín	12	11	9,5	8,5	9	10,5	10,5	10,5	10,5	11,0
Ischilín							7,5			
Juárez Celman	11,5	9,5	9,5	9,5	8	9,5	9,5	10	11,0	11,0
Marcos Juárez	18	17,5	18	18	16	14	16,5	16,5	17,5	17,0
Minas										
Pocho										
Pte. R. Sáenz Peña	11	10	8	8	7	9,5	9,5	10	10,5	11,5
Punilla										
Río Cuarto	10,5	9	8	8	7	8,5	9	9	9,5	10,0
Río Primero	10,5	10	8	9	7	8,5	9	9	9,5	9,5
Río Seco	9	9	6,5	8	7	6,5	9	7	6,0	8,5
Río Segundo	11,5	10	9	9	10	10	10,5	10,5	10,5	10,5
San Javier										
San Alberto										
San Justo	11	10,5	9,5	10	10	9,5	10,5	11	10,5	10,0
Santa María	10	10,5	9,5	9,5	10	10,5	11	9,5	11,0	11,0
Sobremonte										
Tercero Arriba	11	10,5	10	9	9	9,5	10	9,5	10,0	10,5
Totoral	11,5	11	5	9	8	8	11	10	10,5	10,0
Tulumba	9	8,5	6	8	5	7	8,5	8	8,0	9,0
Unión	16	14	13	13	13,5	12	13,5	14	14,0	13,5
PROMEDIO	11,5	10,5	9,5	9,5	8,5	9,5	10,5	10,5	10,5	11,0



Tabla 2-Área sembrada de trigo (ha)

DEPARTAMENTO	2007/08	2008/09	2009/10	2010/11	2011/12	2012/13	2013/14	2014/15	2015/16	2016/17	2017/18	2018/19	2019/20	2020/21
CALAMUCHITA	7.328	3.797	1.560	6.278	1.121	601	3.788	6.601	3.441	5.916	3.193	4.676	5.001	4.665
CAPITAL	2.933	1.520	1.129	1.833	472	57		1.145	1.518	1.209	1.385	1.103	1.699	1.314
COLON	24.741	5.455	6.839	18.666	1.410	2.025	6.625	23.095	24.494	23.328	20.410	9.405	28.609	18.870
CRUZ DEL EJE														
GRAL ROCA	67.668	37.992	24.375	19.000	54.791	34.803	58.328	63.708	42.890	133.384	52.541	141.069	101.381	120.696
GRAL SAN MARTIN	67.460	40.906	16.595	57.000	56.991	43.236	79.945	94.134	59.536	118.872	110.190	108.850	92.762	61.962
ISCHILIN			591	1.000	149					344			792	442
JUAREZ CELMAN	89.740	41.758	18.274	20.000	35.896	24.484	49.661	63.273	53.859	99.956	85.362	101.904	105.981	82.190
MARCOS JUAREZ	74.392	75.447	38.381	105.200	85.410	41.017	114.602	151.685	94.909	144.954	204.797	199.093	178.373	141.027
MINAS														
POCHO													210	213
PTE. R. S. PEÑA	111.018	31.380	31.035	31.137	45.859	22.668	40.366	45.078	44.215	83.054	85.071	150.904	72.339	67.515
PUNILLA														
RIO CUARTO	107.935	65.930	29.862	30.000	38.388	35.565	56.681	96.184	49.190	83.447	118.585	69.569	50.507	40.408
RIO PRIMERO	100.865	26.689	12.963	79.561	68.491	8.205	4.879	101.225	99.712	134.363	87.261	61.802	114.807	70.645
RIO SECO	26.303	13.630	862	7.153	12.592	840	708	23.922	18.558	26.639	16.387	17.789	22.260	20.790
RIO SEGUNDO	73.506	51.866	30.271	73.547	92.424	27.767	63.863	93.816	72.701	112.953	99.772	89.115	111.541	58.416
SAN ALBERTO	2.437	1.263	3.858	2.855	3.322	3.831	1.083	554	2.247	1.770	400	1.062	489	620
SAN JAVIER	913	473	3.760	2.596	2.291	602	247	44	781	1.045	719	1.156	1.647	591
SAN JUSTO	141.780	84.409	30.717	109.300	159.732	138.421	134.194	203.459	160.881	210.690	239.183	222.010	376.920	298.261
SANTA MARIA	22.405	8.645	3.154	6.236	3.797	1.275	8.817	16.396	13.505	28.763	8.595	1.483	9.554	6.305
SOBREMONTÉ														
TERCERO ARRIBA	34.916	23.097	13.310	52.344	41.917	14.936	52.802	73.453	40.133	46.147	57.607	36.258	42.650	28.670
TOTAL	32.506	7.884	5.031	34.422	1.215	2.033	5.015	43.026	32.539	38.743	21.622	11.390	45.026	22.273
TULUMBA	27.431	10.585	1.318	6.673	50	1.564	6.041	28.527	26.952	29.070	16.569	9.083	26.605	16.077
UNION	132.723	117.752	61.726	141.699	117.716	79.186	114.312	171.985	126.531	161.059	195.880	236.224	243.669	139.741
TOTAL PROVINCIAL	1.149.000	650.500	335.800	806.500	824.000	483.100	802.000	1.301.300	968.600	1.485.700	1.425.500	1.473.900	1.632.822	1.201.691

Tabla 3-Medidas resumen área sembrada de trigo

DEPARTAMENTO	VARIABLE	N	SUPERFICIE PROMEDIO (HA)	DESVIO ESTANDAR (D.E.)	COEFICIENTE DE VARIACION (CV)	SUPERFICIE MINIMA (HA)	SUPERFICIE MAXIMA (HA)
CALAMUCHITA	Superficie	14	4.140	2.060	50	601	7.328
CAPITAL	Superficie	13	1.332	679	51	57	2.933
COLON	Superficie	14	15.284	9.502	62	1.410	28.609
GRAL ROCA	Superficie	14	68.045	40.161	59	19.000	141.069
GRAL SAN MARTIN	Superficie	14	72.031	29.857	41	16.595	118.872
ISCHILIN	Superficie	6	553	309	56	149	1.000
JUAREZ CELMAN	Superficie	14	62.310	31.724	51	18.274	105.981
MARCOS JUAREZ	Superficie	14	117.806	53.990	46	38.381	204.797
PTE. R. S. PEÑA	Superficie	14	61.546	36.315	12	22.668	150.904
RIO CUARTO	Superficie	14	62.304	29.241	47	29.862	118.585
RIO PRIMERO	Superficie	14	69.391	41.698	60	4.879	134.363
RIO SECO	Superficie	14	14.888	9.303	62	708	26.639
RIO SEGUNDO	Superficie	14	75.111	26.921	36	27.767	112.953
SAN ALBERTO	Superficie	14	1.842	1.251	68	400	3.858
SAN JAVIER	Superficie	14	1.205	1.034	86	44	3.760
SAN JUSTO	Superficie	14	179.283	88.579	49	30.717	376.920
SANTA MARIA	Superficie	14	9.924	7.972	80	1.275	28.763
TERCERO ARRIBA	Superficie	14	39.874	16.614	42	13.310	73.453
TOTAL	Superficie	14	21.623	16.042	74	1.215	45.026
TULUMBA	Superficie	14	14.753	11.132	75	50	29.070
UNION	Superficie	14	145.729	52.514	36	61.726	243.669

Tabla N° 4 -Área cosechable de trigo (ha)

DEPARTAMENTO	2007/08	2008/09	2009/10	2010/11	2011/12	2012/13	2013/14	2014/15	2015/16	2016/17	2017/18	2018/19	2019/20	2020/21
CALAMUCHITA		3.797	1.248	6.278	1.038	601	3.629	6.601	3.388	5.916	3.098	4.394	4.835	3.806
CAPITAL		1.520	1.129	1.833	472	57		1.145		1.209	997	1.103	1.665	1.314
COLON	24.657	5.455	6.155	18.666	1.227	2.024	5.174	23.074	24.278	23.328	20.036	9.211	28.272	17.785
CRUZ DEL EJE														
GRAL ROCA	67.437	37.992	6.094	15.000	49.727	31.778	54.128	63.702	42.303	128.209	36.023	131.545	81.254	110.638
GRAL SAN MARTIN	67.230	40.906	8.300	57.000	53.553	42.336	73.786	93.116	57.285	118.457	97.960	102.190	90.003	60.481
ISCHILIN			591	1.000	149					343			771	399
JUAREZ CELMAN	89.435	41.758	9.137	19.200	30.455	23.727	44.844	63.273	49.877	98.668	77.671	88.838	90.603	58.347
MARCOS JUAREZ	74.138	75.447	28.786	104.900	85.231	39.265	111.199	150.327	86.589	137.005	200.172	181.475	175.152	118.405
MINAS														
POCHO													210	213
PTE. R. S. PEÑA	110.639	31.380	16.138	30.637	42.741	19.377	36.693	44.672	43.362	76.825	79.082	138.607	61.207	54.673
PUNILLA														
RIO CUARTO	107.568	65.930	14.931	29.450	33.982	30.164	46.951	96.184	48.827	83.266	109.479	62.243	45.738	31.545
RIO PRIMERO	100.521	26.689	10.240	78.791	60.865	8.093	3.091	101.225	97.359	134.053	70.384	56.013	112.761	59.200
RIO SECO		13.630		7.053	12.057	389	595	23.102	18.559	26.639	14.201	16.903	21.545	14.697
RIO SEGUNDO	73.256	51.866	21.190	70.547	90.310	27.711	57.790	93.725	71.378	112.953	95.811	84.157	100.691	44.569
SAN ALBERTO		1.263	3.280	2.767	3.322	3.831	1.083	554	1.498	1.770	400	1.062	489	356
SAN JAVIER		473	3.196	2.507	2.291	602	247	44	253	1.045	719	1.093	1.647	
SAN JUSTO	141.296	84.409	21.502	106.300	147.100	132.892	109.307	202.849	157.014	209.342	218.485	207.529	367.144	232.911
SANTA MARIA	22.328	8.645	1.577	6.156	3.579	1.275	8.475	16.396	13.409	28.763	8.459	1.394	9.282	6.305
SOBREMUNTE														
TERCERO ARRIBA	34.797	23.097	9.583	52.344	38.059	14.001	43.928	73.453	38.971	46.147	55.669	32.581	38.702	23.468
TOTAL	32.395	7.884	4.025	34.422	1.199	2.022	4.431	41.996	32.267	38.531	19.730	10.335	44.080	18.421
TULUMBA	27.338	10.585	1.318	6.600	50	1.564	5.964	27.487	26.752	29.053	14.953	8.965	25.471	12.935
UNION	132.271	117.752	50.618	141.304	114.617	72.956	107.748	170.204	121.561	155.119	192.663	217.158	239.613	118.756
TOTAL PROVINCIAL	1.105.300	650.500	219.200	792.800	772.000	454.700	719.100	1.292.500	934.900	1.456.600	1.316.000	1.356.800	1.541.137	989.223

Tabla 5 -Rendimiento de trigo (qq-ha)

DEPARTAMENTO	2007/08	2008/09	2009/10	2010/11	2011/12	2012/13	2013/14	2014/15	2015/16	2016/17	2017/18	2018/19	2019/20	2020/21
CALAMUCHITA			8	20	13	21	9	24	16	26	18	17	19	11
CAPITAL				20	10	18				28	19		20	10
COLON	28	12	12	26	28	21	18	27	26	30	20	22	27	15
CRUZ DEL EJE														
GRAL ROCA	33	16	8	25	21	25	17	24	26	34	36	27	28	22
GRAL SAN MARTIN	34	16	10	39	25	24	18	25	28	36	38	27	31	15
ISCHILIN				22	8					30			24	36
JUAREZ CELMAN	37	17	10	26	22	28	17	29	34	36	36	27	29	18
MARCOS JUAREZ	41	18	22	45	35	27	30	34	39	45	45	28	37	28
MINAS														
POCHO													19	11
PTE. R. S. PEÑA	39	19	13	43	24	26	19	30	29	43	40	34	32	24
PUNILLA														
RIO CUARTO	32	16	11	25	18	27	14	23	23	32	29	22	20	17
RIO PRIMERO	29	17	11	28	15	17	10	24	25	29	17	16	26	14
RIO SECO			5	10	12	8	17	26	23	28	15	23	21	16
RIO SEGUNDO	31	20	10	27	24	23	11	22	24	31	27	22	27	12
SAN ALBERTO			20	50	40	43	46	43	58	53	57	55	19	30
SAN JAVIER			20	50	32	44	46	31	50	50	62	35	19	
SAN JUSTO	31	17	9	30	20	22	10	25	26	32	27	22	29	14
SANTA MARIA	23	16	7	13	15	25	8	23	18	29	20	21	21	16
SOBREMONTA														
TERCERO ARRIBA	29	17	6	27	24	19	10	22	21	30	27	24	26	18
TOTORAL	27	15	9	23	34	19	26	33	27	32	21	21	31	27
TULUMBA	27	12	5	13	8	18	11	27	26	31	16	19	23	9
UNION	40	19	18	45	29	27	27	32	35	43	43	28	35	22
TOTAL PROVINCIAL	33	16	14	34	24	24	18	27	28	35	34	26	30	19

Tabla 6 -Medidas resumen de rendimiento de trigo

DEPARTAMENTO	VARIABLE	N	RENDIMIENTO PROMEDIO (QQ/HA)	DESVÍO ESTÁNDAR (D.E.)	Coefficiente de variación (CV)	Rendimiento mínimo (QQ/HA)	Rendimiento máximo (QQ/HA)
CALAMUCHITA	Rendimiento	12	17	6	34	8	26
CAPITAL	Rendimiento	2	15	7	47	10	20
COLON	Rendimiento	14	22	6	27	12	30
GRAL ROCA	Rendimiento	14	24	8	31	8	36
GRAL SAN MARTIN	Rendimiento	14	26	9	34	10	39
ISCHILIN	Rendimiento	2	30	8	28	24	36
JUAREZ CELMAN	Rendimiento	14	26	8	32	10	37
MARCOS JUAREZ	Rendimiento	14	34	9	26	18	45
POCHO	Rendimiento	2	15	6	38	11	19
PTE. R. S. PEÑA	Rendimiento	14	30	9	32	13	43
RIO CUARTO	Rendimiento	14	22	7	29	11	32
RIO PRIMERO	Rendimiento	14	20	7	34	10	29
RIO SECO	Rendimiento	12	17	7	43	5	28
RIO SEGUNDO	Rendimiento	12	24	5	21	12	31
SAN ALBERTO	Rendimiento	12	45	11	25	20	58
SAN JAVIER	Rendimiento	11	41	12	31	20	62
SAN JUSTO	Rendimiento	14	22	8	34	9	32
SANTA MARIA	Rendimiento	14	18	6	34	7	29
TERCERO ARRIBA	Rendimiento	14	21	7	33	6	30
TOTORAL	Rendimiento	14	25	7	29	9	34
TULUMBA	Rendimiento	14	18	8	47	5	31
UNION	Rendimiento	14	32	9	28	18	45

Tabla 7 -Producción de trigo (tn)

DEPARTAMENTO	2007/08	2008/09	2009/10	2010/11	2011/12	2012/13	2013/14	2014/15	2015/16	2016/17	2017/18	2018/19	2019/20	2020/21
CALAMUCHITA			998	12.556	1.312	1.240	3.375	15.842	5.513	15.144	5.576	7.255	9.234	4.187
CAPITAL			903	3.666	472	99		2.622		3.436	1.895		3.384	1.347
COLON	69.038	6.546	7.386	48.532	3.426	4.226	9.377	63.443	62.127	70.809	40.808	19.992	75.789	25.891
CRUZ DEL EJE														
GRAL ROCA	222.543	60.787	4.875	37.500	104.277	78.634	89.312	149.701	109.959	438.145	129.683	359.331	225.045	237.871
GRAL SAN MARTIN	228.583	65.450	8.300	222.300	133.961	99.494	130.293	236.840	159.108	422.989	370.711	271.632	275.203	93.687
ISCHILIN			295	2.200	119					1.040			1.848	1.425
JUAREZ CELMAN	330.907	70.987	9.137	49.920	66.746	66.932	76.952	181.530	168.537	351.848	281.811	242.662	260.689	104.639
MARCOS JUAREZ	303.966	135.804	63.329	472.050	299.178	106.781	331.660	514.485	334.193	611.160	892.263	503.064	642.386	327.966
MINAS														
POCHO			86										403	234
PTE. R. S. PEÑA	431.493	59.621	20.979	131.739	103.689	50.563	68.982	134.016	125.438	330.142	316.328	476.026	192.818	133.038
PUNILLA														
RIO CUARTO	344.216	105.488	16.424	73.625	61.547	82.193	66.584	223.579	113.061	269.177	318.532	135.097	92.268	52.300
RIO PRIMERO	291.511	45.371	11.264	220.615	89.205	13.851	3.056	237.977	246.681	385.208	120.935	91.825	294.656	81.218
RIO SECO				7.053	13.925	311	1.003	60.133	42.710	75.430	21.373	38.575	45.341	23.609
RIO SEGUNDO	227.093	103.732	21.190	190.477	220.641	63.843	62.655	210.843	171.378	346.663	260.780	184.445	276.218	52.367
SAN ALBERTO			6.560	13.835	13.335	10.295	4.936	2.381	8.690	8.109	2.286	3.771	929	1.068
SAN JAVIER			6.392	12.535	7.431	2.004	1.124	136	1.263	2.070	4.449	2.722	3.129	
SAN JUSTO	438.018	143.495	19.782	318.900	295.691	292.580	110.091	511.264	413.770	664.012	588.081	451.901	1.081.757	322.618
SANTA MARIA	51.355	13.832	1.104	8.003	53.401	3.251	6.720	37.985	24.088	82.134	17.049	2.874	19.711	9.991
SOBREMONTA														
TERCERO ARRIBA	100.911	39.265	5.750	141.329	92.802	27.158	44.596	159.359	81.490	138.165	149.200	76.843	101.722	43.331
TOTAL	87.466	11.826	3.623	79.171	4.105	3.845	11.307	136.549	88.285	124.134	41.807	21.355	135.331	50.547
TULUMBA	73.811	12.702	659	8.580	40	2.738	6.348	75.237	69.114	89.091	23.716	17.063	59.741	11.812
UNION	529.082	223.729	91.112	641.520	330.459	193.448	288.939	542.270	420.190	663.927	828.449	601.127	827.024	261.371
TOTAL PROVINCIAL	3.730.000	1.098.640	300.100	2.696.100	1.847.700	1.103.500	1.317.300	3.496.200	2.645.600	5.092.800	4.415.700	3.507.600	4.624.626	1.840.518

Tabla 8 -Medidas resumen de producción de trigo

DEPARTAMENTO	VARIABLE	N	PROMEDIO PRODUCCIÓN (TN)	DESvíO ESTÁNDAR (D.E.)	Coefficiente de variación departamental (CV)	PRODUCCIÓN MÍNIMA (TN)	PRODUCCIÓN MÁXIMA (TN)
CALAMUCHITA	Producción	12	6.853	5.283	77	998	15.842
CAPITAL	Producción	9	1.980	1.357	69	99	3.666
COLON	Producción	14	36.242	28.183	78	3.426	75.789
GRAL ROCA	Producción	14	160.547	123.558	77	4.875	438.145
GRAL SAN MARTIN	Producción	14	194.182	117.342	60	8.300	422.989
ISCHILIN	Producción	6	1.155	833	72	119	2.200
JUAREZ CELMAN	Producción	14	161.664	113.829	70	9.137	351.848
MARCOS JUAREZ	Producción	14	395.592	228.206	58	63.329	892.263
POCHO	Producción	3	241	159	66	86	403
PTE. R. S. PEÑA	Producción	14	183.919	145.778	79	20.979	476.026
RIO CUARTO	Producción	14	139.578	105.145	75	16.424	344.216
RIO PRIMERO	Producción	14	152.384	124.421	82	3.056	385.208
RIO SECO	Producción	11	29.951	24.627	82	311	75.430
RIO SEGUNDO	Producción	14	170.880	96.878	57	21.190	346.663
SAN ALBERTO	Producción	12	6.350	4.545	72	929	13.835
SAN JAVIER	Producción	12	3.605	3.636	101	0	12.535
SAN JUSTO	Producción	14	403.711	265.414	66	19.782	1.081.757
SANTA MARIA	Producción	14	23.678	24.033	102	1.104	82.134
TERCERO ARRIBA	Producción	14	85.852	49.146	57	5.750	159.359
TOTAL	Producción	14	57.097	50.773	89	3.623	136.549
TULUMBA	Producción	14	32.189	33.005	103	40	89.091
UNION	Producción	14	460.189	236.397	51	91.112	828.449

Tabla N° 9 - Calidad comercial del grano de trigo

DEPARTAMENTOS	PESO HECTOLITRICO Kg/hl					PROTEÍNA (H*13.5) %					HUMEDAD %					PESO MIL GRANOS				
	2016/17	2017/18	2018/19	2019/20	2020/21	2016/17	2017/18	2018/19	2019/20	2020/21	2016/17	2017/18	2018/19	2019/20	2020/21	2016/17	2017/18	2018/19	2019/20	2020/21
CALAMUCHITA	83	83	80	82	79	9	9	12	11	10	12	14	13	13	12	38	36	37	33	31
COLÓN	79	75	77	81	78	9	12	12	10	9	12	12	12	12	12	35	33	32	35	30
GENERAL ROCA	79	79	79	78	79	11	11	11	11	13	11	12	12	11	11	36	35	35	31	32
GENERAL SAN MARTÍN	83	80	79	78	79	10	10	12	11	13	11	13	13	12	12	38	34	36	32	35
JUÁREZ CELMAN	79	78	80	79	78	11	9	12	11	13	11	14	12	12	12	35	37	38	32	34
MARCOS JUÁREZ	80	80	77	78	77	10	9	13	11	13	12	14	13	12	12	36	35	34	31	32
PTE. ROQUE SAENZ PEÑA	81	79	79	79	81	10	10	11	12	13	13	12	12	11	11	37	38	36	31	35
RÍO CUARTO	81	80	76	78	78	11	11	12	12	11	13	12	13	12	12	33	35	33	33	33
RÍO PRIMERO	78	79	78	81	80	11	11	13	10	10	13	13	12	12	10	35	33	32	33	29
RÍO SECO	79	79	81	79	78	10	11	11	11	12	11	9	11	12	12	37	34	32	30	31
RÍO SEGUNDO	83	80	81	78	79	10	9	12	11	13	12	12	13	13	11	37	36	36	34	34
SAN JUSTO	81	79	80	79	78	11	11	11	11	13	13	14	12	13	12	38	34	34	31	30
SANTA MARIA	80	78	78	79	77	11	12	12	11	10	11	12	13	13	12	35	33	35	35	32
TERCERO ARRIBA	82	79	78	80	78	10	10	13	11	13	12	14	13	12	13	38	36	34	35	31
TOTAL	82	79	79	80	78	11	11	14	10	10	12	12	12	12	12	39	34	32	34	33
TULUMBA	78	80	77	80	77	9	12	14	11	10	13	13	12	12	12	39	31	33	30	32
UNIÓN	81	80	77	79	77	10	10	12	11	13	11	13	13	11	13	34	36	36	31	32
CONJUNTO PROVINCIAL	80	80	79	79	78	10	10	12	11	12	12	13	12	12	12	36	35	35	32	32

Tabla N° 10 - Calidad comercial del grano de trigo

DEPARTAMENTOS	GRADO					MATERIA EXTRAÑA %					QUEBRADOS %				
	2016/17	2017/18	2018/19	2019/20	2020/21	2016/17	2017/18	2018/19	2019/20	2020/21	2016/17	2017/18	2018/19	2019/20	2020/21
CALAMUCHITA	2	1	2	2	2	0,16	0,07	0,26	0,13	0,30	0,10	0,13	0,37	0,16	0,82
COLÓN	2	3	2	2	2	0,16	1,98	0,12	0,26	0,73	0,36	0,68	0,40	0,21	0,40
GENERAL ROCA	2	2	2	2	2	0,23	0,23	0,44	0,34	0,35	0,40	0,34	0,38	0,53	0,48
GENERAL SAN MARTÍN	2	2	2	2	2	0,34	0,33	0,42	0,52	0,19	0,50	0,56	0,25	0,57	0,36
JUÁREZ CELMAN	2	2	1	2	2	0,32	0,56	0,13	0,32	0,30	0,72	0,33	0,14	0,69	0,28
MARCOS JUAREZ	2	2	2	2	2	0,25	0,28	0,30	0,28	0,31	0,45	0,46	0,29	0,47	0,46
PTE. ROQUE SAENZ PEÑA	2	2	2	2	2	0,23	0,20	0,29	0,29	0,32	0,41	0,23	0,42	0,64	0,26
RÍO CUARTO	2	2	2	2	2	0,28	0,56	0,51	0,43	0,42	0,77	0,31	0,36	0,39	0,53
RÍO PRIMERO	2	2	2	2	3	0,22	0,44	0,40	0,26	0,31	0,40	0,81	0,73	0,39	1,25
RÍO SECO	2	2	2	2	2	0,11	0,23	0,13	0,21	0,19	0,35	1,05	0,90	0,40	0,61
RÍO SEGUNDO	1	2	2	2	2	0,10	0,04	0,35	0,19	0,46	0,20	1,16	0,74	0,34	0,35
SAN JUSTO	1	2	2	2	2	0,17	0,20	0,30	0,19	0,23	0,25	0,49	0,45	0,63	0,82
SANTA MARIA	2	2	2	2	2	0,24	0,29	0,30	0,27	0,53	0,54	0,61	0,32	0,22	1,05
TERCERO ARRIBA	1	2	2	1	2	0,18	0,40	0,25	0,13	0,12	0,41	0,95	0,16	0,46	0,65
TOTAL	1	2	2	1	2	0,10	0,62	0,34	0,17	0,59	0,18	0,40	0,67	0,24	0,26
TULUMBA	3	2	2	2	2	0,20	0,39	0,31	0,22	0,66	0,35	1,20	0,65	0,57	0,37
UNIÓN	2	3	2	2	2	0,70	0,50	0,17	0,27	0,25	0,48	0,21	0,31	0,51	0,28
CONJUNTO PROVINCIAL	2	2	2	2	2	0,34	0,37	0,33	0,27	0,34	0,32	0,43	0,41	0,52	0,52

Tabla N° 11 - Calidad comercial del grano de trigo

DEPARTAMENTOS	TOTAL DAÑADOS %					PANZA BLANCA %					PICADOS %					CENIZAS %sss				
	2016/17	2017/18	2018/19	2019/20	2020/21	2016/17	2017/18	2018/19	2019/20	2020/21	2016/17	2017/18	2018/19	2019/20	2020/21	2016/17	2017/18	2018/19	2019/20	2020/21
CALAMUCHITA	0,24	0,17	1,66	0,27	0,40	17,20	11,00	1,15	4,93	2,03	0,06	0,04	0,35	0,11	0,05	1,72	1,79	2,00	1,61	1,94
COLÓN	0,32	0,72	1,80	0,25	0,37	21,06	1,00	0,55	7,05	5,58	0,08	0,00	0,11	0,06	0,04	1,81	2,05	1,97	1,76	1,75
GENERAL ROCA	1,16	0,51	0,72	0,43	1,00	3,80	18,50	6,39	6,76	1,30	0,06	0,08	0,07	0,06	0,10	1,87	1,71	1,87	1,76	1,99
GENERAL SAN MARTÍN	0,57	0,36	0,74	0,30	0,90	8,90	9,40	4,51	8,85	0,03	0,08	0,07	0,05	0,14	0,29	1,83	1,82	2,03	1,71	2,02
JUÁREZ CELMAN	1,77	0,34	0,27	0,34	1,11	10,10	19,00	0,96	4,51	0,38	0,05	0,06	0,07	0,08	0,24	1,82	1,57	1,99	1,64	2,17
MARCOS JUAREZ	0,96	0,68	0,85	0,43	1,17	16,19	23,00	3,20	5,37	0,33	0,02	0,00	0,04	0,06	0,09	1,86	1,86	1,97	1,89	2,17
PTE. ROQUE SAENZ PEÑA	1,04	0,35	0,54	0,71	0,61	16,80	21,00	5,83	3,11	3,98	0,02	0,00	0,08	0,06	0,13	1,76	1,69	1,86	1,82	1,90
RÍO CUARTO	0,59	0,36	0,88	0,58	0,35	4,93	8,30	3,84	4,12	6,17	0,04	0,08	0,12	0,07	0,10	1,82	1,67	1,89	1,71	1,94
RÍO PRIMERO	0,81	0,44	1,71	0,27	0,25	11,03	2,30	1,96	7,07	9,72	0,02	0,00	0,13	0,10	0,00	1,86	2,03	1,90	1,85	1,82
RÍO SECO	0,29	0,14	0,76	0,15	0,66	19,87	0,00	8,40	3,91	2,08	0,02	0,00	0,15	0,03	0,01	1,63	1,93	1,94	1,85	1,98
RÍO SEGUNDO	0,20	0,55	0,32	0,40	0,94	8,24	17,00	0,82	6,18	6,05	0,00	0,00	0,07	0,10	0,11	1,78	1,97	2,04	1,74	1,89
SAN JUSTO	0,35	1,42	1,61	1,00	0,92	6,80	2,50	7,45	0,88	0,47	0,05	0,06	0,19	0,07	0,14	1,88	1,99	2,05	1,90	2,16
SANTA MARIA	0,84	0,25	1,40	0,64	0,35	6,30	3,00	2,45	6,56	1,83	0,05	0,00	0,18	0,03	0,06	1,85	1,98	1,83	1,96	1,87
TERCERO ARRIBA	0,74	0,54	0,53	0,24	0,55	6,10	5,50	0,29	10,14	0,08	0,02	0,03	0,00	0,05	0,25	1,75	1,94	2,11	1,74	2,16
TOTAL	0,30	0,34	1,55	0,18	0,34	6,90	3,50	0,52	14,48	9,21	0,03	0,13	0,06	0,02	0,17	1,80	2,11	2,02	1,65	1,80
TULUMBA	0,40	0,61	1,02	0,27	0,23	43,96	0,00	0,00	6,51	6,90	0,05	0,00	0,11	0,04	0,00	1,61	2,15	1,99	1,82	1,63
UNIÓN	0,78	0,33	0,83	0,43	0,78	11,20	27,00	2,25	9,26	1,22	0,04	0,00	0,13	0,08	0,10	1,83	1,71	2,03	1,71	2,04
CONJUNTO PROVINCIAL	0,60	0,58	0,99	0,53	0,81	10,20	15,20	4,39	5,66	2,81	0,06	0,03	0,11	0,08	0,12	1,77	1,88	1,97	1,80	2,01

Tabla N° 12- Calidad industrial de harina de trigo

DEPARTAMENTOS	REND. HARINA %					CENIZA %ass					REL. RH/CEN					F.N. segundos				
	2016/17	2017/18	2018/19	2019/20	2020/21	2016/17	2017/18	2018/19	2019/20	2020/21	2016/17	2017/18	2018/19	2019/20	2020/21	2016/17	2017/18	2018/19	2019/20	2020/21
CALAMUCHITA	68,7	70,3	69,6	69,6	66,5	0,510	0,541	0,624	0,423	0,540	135	130	112	164	123	332	334	371	340	342
COLÓN	68,9	72,1	71,3	69,4	63,3	0,472	0,587	0,529	0,443	0,547	146	123	135	157	116	315	365	355	314	338
GENERAL ROCA	69,3	70,7	70,0	67,8	67,2	0,518	0,425	0,466	0,476	0,481	134	166	150	142	140	330	341	384	395	415
GENERAL SAN MARTÍN	70,7	71,4	68,9	70,7	67,9	0,543	0,569	0,526	0,441	0,526	130	125	131	160	129	363	388	376	349	488
JUÁREZ CELMAN	70,0	70,9	68,5	69,6	64,7	0,581	0,513	0,521	0,434	0,550	120	138	131	161	118	388	358	343	371	425
MARCOS JUÁREZ	71,9	71,1	69,3	70,3	65,6	0,511	0,507	0,520	0,480	0,568	141	140	133	146	115	357	349	322	440	459
PTE. ROQUE SAENZ PEÑA	70,4	71,2	68,8	66,8	67,6	0,472	0,469	0,443	0,449	0,495	149	152	155	149	137	319	350	389	354	448
RÍO CUARTO	70,7	70,9	70,6	69,3	64,7	0,496	0,483	0,523	0,414	0,524	142	147	135	167	123	354	363	422	444	364
RÍO PRIMERO	69,3	71,5	70,5	68,6	60,4	0,534	0,615	0,532	0,512	0,492	130	116	133	134	123	330	331	340	371	364
RÍO SECO	68,1	69,1	69,2	66,3	66,6	0,479	0,543	0,608	0,464	0,546	142	127	114	143	122	350	423	337	281	393
RÍO SEGUNDO	69,0	72,0	71,9	69,5	65,6	0,503	0,582	0,540	0,423	0,496	137	123	133	164	132	380	362	408	385	378
SAN JUSTO	70,9	71,8	70,8	73,2	65,2	0,595	0,573	0,524	0,537	0,630	119	125	135	136	103	325	396	331	372	494
SANTA MARIA	70,4	72,0	71,5	68,7	66,5	0,514	0,579	0,512	0,464	0,564	137	124	140	148	118	360	417	400	385	368
TERCERO ARRIBA	71,9	71,5	69,4	75,0	66,7	0,560	0,597	0,527	0,497	0,567	128	120	132	151	118	374	380	331	394	458
TOTAL	70,2	71,9	70,6	68,0	66,5	0,530	0,650	0,548	0,450	0,521	132	111	129	151	128	370	414	379	310	391
TULUMBA	68,1	70,9	69,7	66,3	65,2	0,453	0,579	0,512	0,413	0,479	150	122	136	161	136	310	405	365	360	333
UNIÓN	70,1	72,0	69,2	71,5	65,5	0,529	0,466	0,550	0,515	0,538	133	155	126	139	122	368	349	338	357	447
CONJUNTO GENERAL	71,1	71,3	69,1	70,7	65,8	0,502	0,542	0,521	0,488	0,543	142	132	133	145	122	378	387	362	377	431

Tabla N° 13- Calidad industrial de harina de trigo

DEPARTAMENTOS	GLUTEN %					VOL. PAN cm					FARINO				
	2016/17	2017/18	2018/19	2019/20	2020/21	2016/17	2017/18	2018/19	2019/20	2020/21	ESTABILIDAD (min)				2020/21
											2016/17	2017/18	2018/19	2019/20	
CALAMUCHITA	17,7	17,8	32,2	26,4	26,0	465	425	740	595	650	9,5	7,4	10,9	42,4	11,3
COLÓN	21,0	32,3	31,2	24,7	21,2	665	535	720	590	550	9,2	9,0	24,0	43,4	1,9
GENERAL ROCA	29,4	25,2	28,9	27,8	32,0	745	610	725	675	775	8,3	11,2	32,6	53,5	14,9
GENERAL SAN MARTÍN	26,6	24,6	29,1	23,6	33,6	535	540	695	590	675	9,4	8,3	25,1	58,7	20,2
JUÁREZ CELMAN	28,4	19,4	31,1	26,2	36,2	605	500	750	675	685	6,4	10,4	24,3	58,4	11,1
MARCOS JUÁREZ	25,4	19,5	32,3	26,5	35,0	635	550	715	635	685	26,4	11,5	16,1	58,9	17,5
PTE. ROQUE SAENZ PEÑA	24,3	22,1	29,0	30,3	33,6	625	560	740	655	650	11,8	13,9	31,4	34,6	11,9
RÍO CUARTO	28,2	25,5	30,3	30,0	26,2	720	595	695	690	670	16,8	11,0	23,3	51,1	27,6
RÍO PRIMERO	25,5	27,9	31,0	22,8	21,8	630	550	775	580	555	14,3	9,5	23,7	25,6	38,7
RÍO SECO	22,4	27,3	25,9	24,7	29,0	650	650	600	670	670	10,5	9,7	23,7	58,6	30,6
RÍO SEGUNDO	20,2	21,7	31,9	24,3	31,4	550	490	710	650	770	20,3	10,0	37,3	42,6	22,1
SAN JUSTO	27,2	26,3	27,0	25,8	30,6	675	575	650	650	675	9,2	8,2	13,2	19,1	24,6
SANTA MARIA	27,8	28,1	30,7	27,9	26,9	585	535	740	650	590	7,9	8,8	24,2	27,6	13,8
TERCERO ARRIBA	26,3	24,8	32,5	23,7	34,2	625	520	775	635	675	9,0	7,7	15,0	46,3	22,5
TOTAL	25,7	29,6	34,3	23,9	22,5	585	525	795	575	535	9,8	8,2	17,7	52,0	9,0
TULUMBA	17,9	31,9	35,8	27,0	24,3	630	640	800	610	600	12,9	18,5	18,2	31,5	15,2
UNIÓN	26,2	20,6	30,2	25,2	32,3	610	545	730	590	675	12,1	11,1	16,0	58,9	26,2
CONJUNTO GENERAL	25,3	23,6	30,0	25,7	30,7	650	575	710	628	683	19,9	10,3	20,6	46,0	20,2

Tabla N° 14- Calidad comercial de harina de trigo

DEPARTAMENTOS	COLOR HARINA														
	L					a					b				
	2016/17	2017/18	2018/19	2019/20	2020/21	2016/17	2017/18	2018/19	2019/20	2020/21	2016/17	2017/18	2018/19	2019/20	2020/21
CALAMUCHITA	89,92	89,07	88,20	89,52	89,13	-2,33	-2,14	-1,58	-1,96	-1,97	10,29	9,88	8,34	9,23	9,36
COLÓN	89,96	87,90	87,67	89,66	89,16	-2,23	-1,80	-1,44	-1,87	-2,11	9,75	9,72	8,50	8,54	9,30
GENERAL ROCA	89,32	88,32	88,57	89,96	88,81	-2,02	-1,75	-1,75	-1,99	-1,97	9,95	8,68	8,07	8,87	9,59
GENERAL SAN MARTÍN	90,00	88,33	89,95	89,41	88,36	-1,99	-1,95	-1,83	-2,10	-1,90	9,22	9,60	8,39	9,38	9,55
JUÁREZ CELMAN	89,75	88,77	88,42	88,99	88,59	-1,84	-2,01	-1,67	-2,10	-1,73	9,00	8,99	8,14	9,85	8,63
MARCOS JUÁREZ	89,90	88,96	88,43	88,74	88,31	-2,00	-1,97	-1,74	-2,02	-1,74	9,17	9,23	8,25	9,48	8,94
PTE. ROQUE SAENZ PEÑA	89,96	88,76	90,02	89,36	88,18	-2,04	-2,00	-1,88	-1,93	-1,76	9,50	9,07	8,37	8,82	9,39
RÍO CUARTO	88,76	88,37	88,80	88,99	89,09	-1,82	-1,77	-1,84	-1,97	-1,97	9,28	8,74	9,13	9,31	9,19
RÍO PRIMERO	89,80	87,90	88,55	89,57	89,44	-1,90	-1,68	-1,65	-1,82	-2,46	8,81	8,91	8,30	8,59	10,83
RÍO SECO	90,04	88,14	88,70	89,18	88,47	-1,81	-1,67	-1,44	-1,96	-2,07	8,14	8,58	7,70	8,79	9,66
RÍO SEGUNDO	89,68	88,37	88,34	89,16	88,77	-1,77	-2,28	-1,66	-1,91	-1,91	8,51	11,13	8,65	8,36	9,28
SAN JUSTO	89,23	88,42	88,56	89,39	87,74	-1,80	-1,91	-1,76	-1,95	-1,71	8,80	9,53	8,37	9,08	8,73
SANTA MARIA	89,48	87,98	89,17	89,41	89,16	-2,04	-1,89	-1,70	-1,91	-2,26	10,01	9,37	8,22	8,91	10,23
TERCERO ARRIBA	90,01	87,74	88,37	88,83	88,49	-1,92	-2,05	-1,48	-2,06	-1,79	8,92	9,92	7,79	9,66	8,72
TOTAL	89,39	88,24	88,95	89,41	88,67	-1,98	-1,90	-1,71	-1,94	-2,08	9,56	9,72	8,37	8,89	9,62
TULUMBA	89,84	88,40	87,96	89,67	89,23	-2,11	-1,46	-1,49	-2,06	-2,15	9,25	8,04	8,57	9,46	9,39
UNIÓN	89,57	89,18	88,90	88,31	88,83	-1,96	-2,04	-1,75	-2,08	-1,85	9,30	9,41	8,20	9,81	8,95
CONJUNTO GENERAL	89,71	88,24	88,02	89,10	88,50	-2,00	-1,91	-1,71	-1,99	-1,88	9,18	9,05	8,57	9,24	9,22

Tabla N° 15- Calidad industrial de harina de trigo

DEPARTAMENTOS	ALVEOGRAMA									
	W					P/L				
	2016/17	2017/18	2018/19	2019/20	2020/21	2016/17	2017/18	2018/19	2019/20	2020/21
CALAMUCHITA	189	202	350	274	204	2,15	2,10	0,61	1,22	0,80
COLÓN	215	268	314	280	212	0,92	0,76	0,53	1,98	1,00
GENERAL ROCA	305	273	319	317	312	0,63	0,86	0,57	0,68	1,02
GENERAL SAN MARTÍN	288	230	341	271	403	1,11	1,20	0,84	0,79	0,65
JUAREZ CELMAN	238	195	378	319	336	0,50	1,18	0,50	0,65	0,52
MARCOS JUÁREZ	261	212	307	296	344	1,05	1,40	0,43	0,63	0,40
PTE. ROQUE SAENZ PEÑA	274	252	344	297	317	1,06	0,90	0,54	0,72	0,54
RÍO CUARTO	312	236	303	304	279	1,00	1,16	0,71	0,96	1,13
RÍO PRIMERO	272	295	375	301	223	1,17	0,75	0,57	1,44	1,77
RÍO SECO	241	353	320	302	312	0,60	1,04	1,24	1,83	0,49
RÍO SEGUNDO	257	216	363	272	325	1,85	1,10	0,86	2,30	0,60
SAN JUSTO	313	220	278	262	343	0,88	0,98	0,84	0,63	0,66
SANTA MARIA	293	279	312	339	250	0,97	0,86	0,55	0,98	0,95
TERCERO ARRIBA	285	239	386	291	377	1,02	1,08	0,52	0,70	0,83
TOTORAL	236	279	393	299	216	0,74	1,24	0,52	1,41	1,48
TULUMBA	187	388	396	295	260	1,10	1,32	0,61	1,60	0,78
UNIÓN	268	194	312	286	347	1,13	1,20	0,52	0,65	0,52
CONJUNTO GENERAL	294	250	316	286	319	1,22	1,13	0,78	0,88	0,76



Tabla N° 16 - Área sembrada de garbanzo (ha)

DEPARTAMENTO	2010/11	2011/12	2012/13	2013/14	2014/15	2015/16	2016/17	2017/18	2018/19	2019/20	2020/21
CALAMUCHITA			207		219	526	559				
CAPITAL											
COLON	967	1.317	5.559	3.260	2.978	8.102	9.580	12.817	15.529	8.063	9.170
CRUZ DEL EJE											
GRAL ROCA			504								
GRAL SAN MARTIN	164	326	642	300							
ISCHILIN			134			88			188	315	477
JUAREZ CELMAN											
MARCOS JUAREZ			190	47							
MINAS											
POCHO											
PTE. R. S. PEÑA			62								
PUNILLA											
RIO CUARTO			103	114	79						
RIO PRIMERO	6.844	8.468	9.935	1.346	2.633	8.138	16.132	17.846	16.049	11.868	8.152
RIO SECO		308			916	1.485	1.418	1.560	9.852	2.766	2.089
RIO SEGUNDO	164	2.126	4.587	1.184	448	62	397	484	1.497	1.598	1.944
SAN ALBERTO				188							
SAN JAVIER											
SAN JUSTO	788	2.848	2.216	1.044			96		54	925	1.280
SANTA MARIA			678	178	695	948	1.178	1.402	1.525	1.333	3.039
SOBREMONTÉ											
TERCERO ARRIBA	120	98	1.740	182							140
TOTORAL	4.306	5.343	10.991	5.789	3.383	9.114	18.053	21.640	23.955	8.548	9.643
TULUMBA	383	571	430	1.525	1.596	4.619	8.309	9.145	16.983	9.649	4.569
UNION			562	222							
TOTAL PROVINCIAL	13.700	21.400	38.500	15.400	12.900	33.100	55.722	64.900	85.600	45.100	40.500

Tabla N° 17- Medidas resúmenes de superficie garbanzo

DEPARTAMENTO	VARIABLE	N	SUPERFICIE PROMEDIO (HA)	DESUDIO ESTANDAR (D.E.)	COEFICIENTE DE VARIACION (CV)	SUPERFICIE MINIMA (HA)	SUPERFICIE MAXIMA (HA)
COLON	Superficie	11	6.198	5.083	82	9	15.529
ISCHILIN	Superficie	5	240	157	65	88	477
RIO PRIMERO	Superficie	11	9.024	6.112	68	8	17.846
RIO SECO	Superficie	8	2.288	3.171	139	2	9.852
RIO SEGUNDO	Superficie	11	1.141	1.344	118	2	4.587
SAN JUSTO	Superficie	8	997	1.046	105	1	2.848
SANTA MARIA	Superficie	9	882	539	61	3	1.525
TERCERO ARRIBA	Superficie	5	456	718	158	98	1.740
TOTAL	Superficie	11	10.103	7.838	78	10	23.955
TULUMBA	Superficie	11	5.253	5.277	100	383	16.983

Tabla N° 18 -Área cosechable de garbanzo (ha)

DEPARTAMENTO	2010/11	2011/12	2012/13	2013/14	2014/15	2015/16	2016/17	2017/18	2018/19	2019/20	2020/21
CALAMUCHITA			207		219	526	559				
CAPITAL											
COLON	967	1.317	5.428	2.743	2.978	8.102	9.580	8.932	14.649	7.559	6.790
CRUZ DEL EJE											
GRAL ROCA											
GRAL SAN MARTIN	164	326	116	300							
ISCHILIN						88			188	305	477
JUAREZ CELMAN											
MARCOS JUAREZ				47							
MINAS											
POCHO											
PTE. R. S. PEÑA			62								
PUNILLA											
RIO CUARTO			103	114	79						
RIO PRIMERO	6.844	8.468	8.468	1.346	2.633	7.979	16.132	11.432	15.128	10.672	7.473
RIO SECO		308			916	1.485	1.418	1.380	9.002	2.021	1.880
RIO SEGUNDO	164	2.126	3.877	1.184	448	62	397	237	1.337	1.565	1.944
SAN ALBERTO				188							
SAN JAVIER											
SAN JUSTO	788	2.848	1.611	1.043			96		54	851	1.280
SANTA MARIA			550	178	695	948	1.178	982	1.524	1.306	3.039
SOBREMONTA											
TERCERO ARRIBA	120	98	1.699	182							140
TOTAL	4.306	5.343	10.151	5.385	3.383	9.114	18.053	15.069	20.608	8.180	7.289
TULUMBA	383	571	344	1.101	1.596	4.619	8.309	7.118	16.643	9.351	3.559
UNION				222							
TOTAL PROVINCIAL	13.700	21.400	32.600	14.000	12.900	32.900	55.700	45.100	79.100	41.800	33.900

Tabla N° 19- Rendimiento de garbanzo (qq-ha)

DEPARTAMENTO	2010/11	2011/12	2012/13	2013/14	2014/15	2015/16	2016/17	2017/18	2018/19	2019/20	2020/21
CALAMUCHITA			18		14	20	18				
CAPITAL											
COLON	25	24	22	13	20	23	23	17	13	13	17
CRUZ DEL EJE											
GRAL ROCA											
GRAL SAN MARTIN	25	15	20	13							
ISCHILIN						19			24	29	5
JUAREZ CELMAN											
MARCOS JUAREZ				9							
MINAS											
POCHO											
PTE. R. S. PEÑA			7								
PUNILLA											
RIO CUARTO			6	9	14						
RIO PRIMERO	24	20	21	10	19	23	26	9	13	15	7
RIO SECO		15			7	19	16	13	18	13	4
RIO SEGUNDO	21	20	19	15	27	19	27	10	13	15	10
SAN ALBERTO				14							
SAN JAVIER											
SAN JUSTO	11	16	8	10			19		11	9	9
SANTA MARIA			18	11	14	20	24	11		11	9
SOBREMONTE											
TERCERO ARRIBA	25	15	5	10							
TOTORAL	29	25	25	18	23	28	28	16	16	21	17
TULUMBA	25	24	28	10	23	19	23	16	18	12	10
UNION				10							
TOTAL PROVINCIAL	25	21	21	14	20	24	25	14	16	15	12

Tabla N° 20- Medidas resumen rendimiento de garbanzo

DEPARTAMENTO	VARIABLE	N	RENDIMIENTO PROMEDIO (QQ/HA)	DESVÍO ESTÁNDAR (D.E.)	Coefficiente de variación (CV)	Rendimiento mínimo (QQ/HA)	Rendimiento máximo (QQ/HA)
COLON	Rendimiento	11	19	5	24	13	25
ISCHILIN	Rendimiento	4	19	10	54	5	29
RIO PRIMERO	Rendimiento	11	17	6	38	7	26
RIO SECO	Rendimiento	8	13	5	40	4	19
RIO SEGUNDO	Rendimiento	11	18	6	33	10	27
SAN JUSTO	Rendimiento	8	12	4	33	8	19
SANTA MARIA	Rendimiento	8	15	5	36	9	24
TERCERO ARRIBA	Rendimiento	4	14	9	62	5	25
TOTORAL	Rendimiento	11	22	5	23	16	29
TULUMBA	Rendimiento	11	19	6	33	10	28

Tabla N° 21 - Producción de garbanzo (tn)

DEPARTAMENTO	2010/11	2011/12	2012/13	2013/14	2014/15	2015/16	2016/17	2017/18	2018/19	2019/20	2020/21
CALAMUCHITA			363		307	1.057	989				
CAPITAL											
COLON	2.443	3.169	11.691	3.431	5.928	18.889	22.246	15.051	19.669	9.915	11.803
CRUZ DEL EJE											
GRAL ROCA											
GRAL SAN MARTIN	410	496	238	375							
ISCHILIN						167			451	879	239
JUAREZ CELMAN											
MARCOS JUAREZ				42							
MINAS											
POCHO											
PTE. R. S. PEÑA			43								
PUNILLA											
RIO CUARTO			62	103	111						
RIO PRIMERO	16.126	17.299	18.013	1.405	5.107	18.643	41.326	9.799	20.152	16.203	5.513
RIO SECO		453			614	2.822	2.265	1.734	16.356	2.687	752
RIO SEGUNDO	344	4.168	7.341	1.723	1.215	118	1.081	237	1.705	2.303	1.928
SAN ALBERTO				263							
SAN JAVIER											
SAN JUSTO	867	4.346	1.230	1.068			180		59	745	1.152
SANTA MARIA			972	197	973	1.863	2.860	1.119	1.742	1.445	2.735
SOBREMONTE											
TERCERO ARRIBA	296	147	893	187							
TOTAL	12.625	13.285	25.641	9.812	7.906	25.703	49.764	24.848	32.413	16.851	12.199
TULUMBA	958	1.359	952	1.094	3.685	8.663	19.092	11.098	30.178	11.596	3.522
UNION				222							
TOTAL PROVINCIAL	34.100	44.700	67.400	19.900	25.800	77.900	139.800	63.900	122.700	62.620	39.840

Tabla N° 22 - Medidas resumen de producción

DEPARTAMENTO	VARIABLE	N	PROMEDIO PRODUCCIÓN (TN)	DESVÍO ESTÁNDAR (D.E.)	Coefficiente de variación departamental (CV)	PRODUCCIÓN MÍNIMA (TN)	PRODUCCIÓN MÁXIMA (TN)
COLON	Producción	11	10.222	7.833	77	307	1.057
ISCHILIN	Producción	4	434	320	74	167	879
RIO PRIMERO	Producción	11	14.916	11.333	76	6	41.325
RIO SECO	Producción	8	3.460	5.294	153	453	16.356
RIO SEGUNDO	Producción	11	1.840	2.192	119	2	7.341
SAN JUSTO	Producción	8	1.062	1.407	133	1	4.346
SANTA MARIA	Producción	9	1.242	872	70	3	2.860
TOTAL	Producción	11	19.896	13.736	69	12	49.764
TULUMBA	Producción	11	8.062	9.547	118	4	30.177

Tabla 23- Área sembrada de soja (ha)

DEPARTAMENTO	2008/09	2009/10	2010/11	2011/12	2012/13	2013/14	2014/15	2015/16	2016/17	2017/18	2018/19	2019/20	2020/21
CALAMUCHITA	54.304	48.780	48.981	46.110	44.111	42.614	53.907	53.893	44.757	31.799	36.855	39.422	36.241
CAPITAL	8.111	5.479	6.367	5.634	4.809	4.669	5.817	4.608	5.557	3.249	4.400	3.642	3.937
COLON	73.029	77.164	70.794	72.488	58.251	58.993	78.431	76.750	70.620	46.977	64.620	67.028	64.320
CRUZ DEL EJE													
GRAL ROCA	416.938	429.165	390.000	400.585	398.126	374.913	370.988	390.243	329.910	339.200	349.258	384.844	313.699
GRAL SAN MARTIN	233.291	248.446	220.000	195.585	188.664	186.171	206.912	193.297	188.981	135.555	160.165	182.732	164.631
ISCHILIN	11.982	10.259	7.034	7.612	7.546	3.198	8.477	8.474	7.433	6.393	5.035	5.594	6.148
JUAREZ CELMAN	317.926	309.092	288.672	242.983	347.417	281.001	284.263	352.112	279.479	243.559	261.037	283.440	259.112
MARCOS JUAREZ	621.106	637.317	590.000	522.408	587.659	582.106	548.807	501.277	484.660	488.598	504.099	500.819	494.213
MINAS													
POCHO	6.694	896	6.409	1.970	5.196	5.203	5.036	6.023	5.404	4.195	4.533	4.533	4.373
PTE. R. S. PEÑA	316.114	303.849	270.000	272.496	284.249	281.770	315.498	258.894	213.976	226.521	252.443	244.766	238.668
PUNILLA		580	508	400	344	532	412	482	493	493			
RIO CUARTO	841.033	829.839	770.000	564.481	758.004	753.563	740.442	752.124	657.876	780.053	607.949	628.585	586.509
RIO PRIMERO	303.815	338.877	299.207	265.322	184.759	221.005	301.696	306.745	284.022	212.182	228.894	254.029	231.423
RIO SECO	45.000	77.754	53.764	52.121	35.257	48.448	66.309	64.030	57.883	47.061	47.816	51.810	45.972
RIO SEGUNDO	266.771	321.759	241.226	224.573	225.734	214.126	280.802	305.988	277.258	237.366	251.169	277.033	240.006
SAN ALBERTO	6.110	2.963	3.410	3.595	3.599	5.555	6.251	6.586	4.643	3.978	3.932	3.741	4.348
SAN JAVIER	2.761	2.886	1.547	1.232	2.445	1.879	1.332	1.851	350	1.222	443	526	702
SAN JUSTO	433.685	598.274	530.000	622.141	445.825	430.790	472.111	467.722	384.086	347.443	411.362	446.978	425.138
SANTA MARIA	127.409	107.420	85.311	116.882	110.157	117.352	130.709	135.424	118.473	102.404	100.667	105.656	94.142
SOBREMONTE		1.144											
TERCERO ARRIBA	315.008	295.312	280.000	283.670	282.484	284.661	307.743	311.380	280.646	226.308	253.927	257.556	245.998
TOTAL	122.575	123.343	133.981	115.922	87.743	75.033	119.947	106.441	97.971	81.270	82.920	92.497	85.014
TULUMBA	64.987	84.230	96.128	78.101	61.118	53.949	81.043	77.262	73.822	57.425	57.771	70.446	59.863
UNION	533.150	506.997	470.000	419.984	504.931	457.753	500.295	434.599	423.690	408.252	388.490	433.097	407.232
TOTAL PROVINCIAL	5.121.800	5.361.600	4.863.300	4.516.300	4.628.400	4.485.300	4.887.200	4.816.200	4.292.000	4.031.500	4.077.800	4.338.774	4.011.687

Tabla N° 24- Medidas resumen área sembrada de soja

DEPARTAMENTO	VARIABLE	N	SUPERFICIE PROMEDIO (HA)	DESUDIO ESTANDAR (D.E.)	COEFICIENTE DE VARIACION (CV)	SUPERFICIE MINIMA (HA)	SUPERFICIE MAXIMA (HA)
CALAMUCHITA	Superficie	13	44.752	7.249	16	31.799	54.304
CAPITAL	Superficie	13	5.098	1.282	25	3.249	8.111
COLON	Superficie	13	67.651	9.000	13	46.977	78.431
GRAL ROCA	Superficie	13	375.990	34.369	9	313.699	429.165
GRAL SAN MARTIN	Superficie	13	192.648	30.270	16	135.555	248.446
ISCHILIN	Superficie	13	7.322	2.249	31	3.198	11.982
JUAREZ CELMAN	Superficie	13	288.469	34.998	12	242.983	352.112
MARCOS JUAREZ	Superficie	13	543.313	53.977	10	484.660	637.317
POCHO	Superficie	13	4.651	1.635	35	896	6.694
PTE. R. S. PEÑA	Superficie	13	267.634	32.528	12	213.976	316.114
RIO CUARTO	Superficie	13	713.112	92.647	13	564.481	841.033
RIO PRIMERO	Superficie	13	263.998	45.906	17	184.759	338.877
RIO SECO	Superficie	13	53.325	10.984	21	35.257	77.754
RIO SEGUNDO	Superficie	13	258.755	32.726	13	214.126	321.759
SAN ALBERTO	Superficie	13	4.516	1.208	27	2.963	6.586
SAN JAVIER	Superficie	13	1.460	834	57	350	2.761
SAN JUSTO	Superficie	13	462.735	78.712	17	347.443	622.141
SANTA MARIA	Superficie	13	111.693	14.565	13	85.311	135.424
TERCERO ARRIBA	Superficie	13	278.823	26.553	10	226.308	315.008
TOTAL	Superficie	13	101.897	19.486	19	75.033	133.981
TULUMBA	Superficie	13	70.473	12.614	18	53.949	96.128
UNION	Superficie	13	452.959	46.122	10	388.490	533.150

Tabla 25- Área cosechable de soja (ha)

DEPARTAMENTO	2008/09	2009/10	2010/11	2011/12	2012/13	2013/14	2014/15	2015/16	2016/17	2017/18	2018/19	2019/20	2020/21
CALAMUCHITA	53.000	48.780	48.981	46.068	44.111	38.992	53.853	53.836	44.700	27.844	36.853	39.301	33.755
CAPITAL	8.000	5.479	6.367	5.634	4.809	4.669	5.774	4.284	5.542	2.581	4.368	3.642	3.844
COLON	72.000	77.164	70.517	72.029	57.622	58.937	78.235	74.993	70.620	44.052	64.142	66.915	62.143
CRUZ DEL EJE													
GRAL ROCA	409.000	429.165	381.028	385.920	376.827	355.418	369.355	356.029	268.781	296.264	347.368	382.401	299.484
GRAL SAN MARTIN	223.000	248.446	217.474	187.586	185.796	182.653	198.284	176.081	179.550	121.122	157.795	180.731	163.361
ISCHILIN	11.982	10.259	6.964	7.612	7.546	3.198	8.443	7.966	7.433	3.197	5.036	5.569	5.924
JUAREZ CELMAN	300.000	308.540	288.128	223.801	339.566	269.108	263.398	332.847	271.527	194.278	258.834	279.258	252.741
MARCOS JUAREZ	614.000	636.588	590.000	510.073	566.797	544.921	470.328	369.997	444.590	450.476	495.804	487.425	464.748
MINAS													
POCHO	6.600	896	6.409	1.970	5.196	5.203	5.036	6.023	5.404	4.028	4.533	4.306	4.203
PTE. R. S. PEÑA	300.000	299.577	269.638	262.344	273.135	272.472	308.115	217.179	163.116	191.196	237.666	241.105	225.028
PUNILLA		580	508	400	344	532	412	482	493	493			
RIO CUARTO	830.000	822.265	769.207	540.053	752.622	735.504	731.112	704.460	635.558	694.893	590.760	613.068	550.344
RIO PRIMERO	265.000	338.877	292.331	260.865	181.987	215.419	289.930	283.632	278.885	189.640	223.296	246.457	212.122
RIO SECO	43.000	77.754	53.764	52.121	35.257	47.866	65.765	60.980	56.754	40.872	47.273	50.759	44.102
RIO SEGUNDO	264.000	314.886	241.226	224.573	223.476	207.417	261.904	266.333	263.183	224.016	241.518	275.101	235.493
SAN ALBERTO	6.110	2.544	3.410	3.514	3.599	5.555	6.204	6.586	4.643	3.850	3.932	3.573	4.338
SAN JAVIER	2.700	2.340	1.547	1.232	2.445	1.879	1.321	1.851	350	1.222	443	526	701
SAN JUSTO	432.000	597.825	530.000	582.881	439.672	423.043	456.531	377.064	354.388	292.140	401.759	444.163	418.259
SANTA MARIA	126.000	106.750	85.311	116.749	110.157	117.002	128.527	130.398	117.267	78.303	100.306	105.626	90.838
SOBREMONTE		1.145											
TERCERO ARRIBA	314.700	293.605	277.209	272.911	280.167	275.110	291.125	290.841	274.172	210.525	246.046	254.889	240.278
TOTAL	122.100	123.343	131.797	115.922	84.830	74.181	116.648	102.339	97.794	70.739	81.978	90.693	81.781
TULUMBA	63.000	84.230	96.128	78.101	61.118	52.403	79.827	74.628	71.484	52.581	56.718	66.437	56.056
UNION	527.000	502.059	467.561	413.215	492.358	435.816	461.772	363.555	403.353	367.485	373.016	422.838	395.477
TOTAL PROVINCIAL	4.993.200	5.333.100	4.835.500	4.365.600	4.529.400	4.327.300	4.651.900	4.262.400	4.019.586	3.561.795	3.979.444	4.264.782	3.845.021

Tabla 26 - Rendimientos de soja (qq-ha)

DEPARTAMENTO	2008/09	2009/10	2010/11	2011/12	2012/13	2013/14	2014/15	2015/16	2016/17	2017/18	2018/19	2019/20	2020/21
CALAMUCHITA	14	21	22	22	21	28	33	31	29	19	36	27	33
CAPITAL	19	30	23	21	22	22	38	34	30	18	38	29	33
COLON	20	31	21	22	23	29	37	30	35	15	39	34	34
CRUZ DEL EJE													
GRAL ROCA	14	25	22	21	19	23	33	37	38	25	37	30	31
GRAL SAN MARTIN	26	23	22	15	25	32	37	36	35	18	39	33	35
ISCHILIN	16	15	21	15	14	26	34	32	31	9	34	32	33
JUAREZ CELMAN	28	21	23	14	26	35	37	40	33	21	36	32	37
MARCOS JUAREZ	29	33	31	24	35	36	39	37	36	33	41	41	39
MINAS													
POCHO	24		38	26	10	20	35	28		10	38	26	33
PTE. R. S. PEÑA	17	30	23	19	22	27	36	36	32	26	35	34	34
PUNILLA													
RIO CUARTO	23	21	25	14	22	31	35	35	30	19	34	27	35
RIO PRIMERO	23	29	23	15	20	30	34	30	32	14	38	32	33
RIO SECO	7	15	20	15	18	27	36	34	29	12	39	34	32
RIO SEGUNDO	19	25	20	16	23	32	35	32	33	19	38	28	34
SAN ALBERTO	24	24	36	28	36	25	38	33	18	19	23	27	33
SAN JAVIER	24	24	36	29	36	27	38	39	35	37	35	37	35
SAN JUSTO	22	33	25	16	26	34	36	29	33	21	39	35	34
SANTA MARIA	19	21	23	24	21	25	36	33	29	18	38	27	33
SOBREMONTE													
TERCERO ARRIBA	27	24	20	19	21	29	36	34	31	19	37	30	34
TOTAL	16	28	20	17	18	28	34	34	30	13	37	34	34
TULUMBA	10	17	14	14	19	30	36	36	27	11	37	33	32
UNION	28	31	26	19	34	35	39	39	35	30	40	37	37
TOTAL PROVINCIAL	23	27	24	18	25	31	36	35	33	22	38	33	35

Tabla N° 27 -Medidas resumen de rendimiento de soja

DEPARTAMENTO	VARIABLE	N	RENDIMIENTO PROMEDIO (QQ/HA)	DESVÍO ESTÁNDAR (D.E.)	Coefficiente de variación (CV)	Rendimiento mínimo (QQ/HA)	Rendimiento máximo (QQ/HA)
CALAMUCHITA	Rendimiento	13	26	7	25	14	36
CAPITAL	Rendimiento	13	28	7	26	18	38
COLON	Rendimiento	13	28	7	26	15	39
GRAL ROCA	Rendimiento	13	27	8	28	14	38
GRAL SAN MARTIN	Rendimiento	13	29	8	27	15	39
ISCHILIN	Rendimiento	13	24	9	38	9	34
JUAREZ CELMAN	Rendimiento	13	29	8	27	14	40
MARCOS JUAREZ	Rendimiento	13	35	5	14	24	41
POCHO	Rendimiento	11	26	10	38	10	38
PTE. R. S. PEÑA	Rendimiento	13	29	7	23	17	36
RIO CUARTO	Rendimiento	13	27	7	26	14	35
RIO PRIMERO	Rendimiento	13	27	7	27	14	38
RIO SECO	Rendimiento	13	24	10	43	7	39
RIO SEGUNDO	Rendimiento	13	27	7	27	16	38
SAN ALBERTO	Rendimiento	13	28	7	24	18	38
SAN JAVIER	Rendimiento	13	33	5	16	24	39
SAN JUSTO	Rendimiento	13	29	7	24	16	39
SANTA MARIA	Rendimiento	13	27	7	25	18	38
TERCERO ARRIBA	Rendimiento	13	28	7	24	19	37
TOTORAL	Rendimiento	13	26	8	32	13	37
TULUMBA	Rendimiento	13	24	10	43	10	37
UNION	Rendimiento	13	33	6	18	19	40

Tabla N° 28 -Producción de soja (tn)

DEPARTAMENTO	2008/09	2009/10	2010/11	2011/12	2012/13	2013/14	2014/15	2015/16	2016/17	2017/18	2018/19	2019/20	2020/21
CALAMUCHITA	74.200	102.438	109.537	99.185	92.279	107.616	177.175	166.733	130.386	53.609	131.160	106.855	112.581
CAPITAL	15.200	16.437	14.861	11.831	10.358	10.458	22.112	14.762	16.874	4.631	16.795	10.742	12.873
COLON	145.800	239.208	150.201	161.076	131.960	172.971	287.122	225.280	245.191	65.274	249.426	227.654	210.133
CRUZ DEL EJE													
GRAL ROCA	568.510	1.072.913	824.524	822.780	722.753	813.906	1.207.791	1.330.852	1.010.807	749.502	1.286.690	1.165.800	941.099
GRAL SAN MARTIN	576.455	571.426	473.515	282.408	464.070	587.113	737.615	626.834	634.735	218.129	611.847	598.229	579.391
ISCHILIN	19.410	15.388	14.832	11.369	10.563	8.372	28.704	25.603	23.281	2.876	16.978	17.993	19.557
JUAREZ CELMAN	828.000	647.933	667.048	320.329	892.502	935.264	978.602	1.324.068	903.181	406.536	930.637	896.261	923.686
MARCOS JUAREZ	1.768.320	2.100.739	1.846.315	1.201.199	1.963.222	1.972.812	1.853.090	1.382.584	1.591.030	1.471.808	2.035.546	1.993.971	1.802.912
MINAS													
POCHO	15.708		24.250	5.188	5.196	10.523	17.625	16.863	7.890	4.053	17.093	11.197	13.691
PTE. R. S. PEÑA	507.000	898.730	627.786	497.665	592.702	727.500	1.115.377	779.174	526.574	503.576	832.357	818.090	765.328
PUNILLA			938	1.120	481	1.510	1.563	1.253					
RIO CUARTO	1.925.600	1.726.756	1.933.017	765.142	1.655.187	2.244.099	2.566.202	2.489.707	1.910.653	1.285.636	2.005.865	1.669.505	1.900.989
RIO PRIMERO	597.840	982.743	680.152	391.287	357.235	635.792	973.102	859.611	905.838	274.944	846.170	788.414	692.243
RIO SECO	30.530	116.631	105.567	80.077	84.943	131.154	234.381	206.908	164.031	50.941	184.224	172.205	142.249
RIO SEGUNDO	512.160	787.214	478.512	368.830	519.843	656.233	924.984	863.882	864.302	434.567	929.373	775.042	796.646
SAN ALBERTO	14.541	6.105	12.398	9.739	12.954	13.667	23.589	21.581	8.360	7.394	9.056	9.700	14.231
SAN JAVIER	6.426	5.616	5.502	3.572	8.800	5.101	5.037	7.163	1.231	4.480	1.541	1.946	2.449
SAN JUSTO	941.760	1.972.822	1.342.443	947.133	1.133.035	1.442.760	1.643.511	1.108.292	1.180.697	611.639	1.583.335	1.541.395	1.422.962
SANTA MARIA	239.400	224.175	197.188	281.392	228.684	294.255	457.554	435.751	340.601	143.291	385.956	281.249	301.276
SOBREMONTE		1.717											
TERCERO ARRIBA	843.396	704.651	560.345	504.889	599.273	799.242	1.050.960	982.484	847.241	402.555	909.259	756.760	828.315
TOTORAL	192.307	345.361	265.193	199.152	151.479	210.988	392.105	350.966	296.810	94.242	302.224	304.235	274.014
TULUMBA	61.740	143.191	137.721	109.918	113.271	156.457	288.812	267.390	193.940	59.169	209.908	220.118	180.556
UNION	1.449.250	1.556.382	1.210.705	768.657	1.692.678	1.525.596	1.819.382	1.415.240	1.407.910	1.088.412	1.474.685	1.562.442	1.478.897
TOTAL PROVINCIAL	11.333.600	14.238.585	11.682.562	7.841.948	11.423.479	13.463.398	16.806.400	14.903.000	13.211.600	7.937.300	14.970.100	13.929.803	13.416.078

Tabla N° 29- Medidas resumen de producción de soja

DEPARTAMENTO	VARIABLE	N	PROMEDIO PRODUCCIÓN (TN)	DESvíO ESTÁNDAR (D.E.)	Coeficiente de variación departamental (CV)	PRODUCCIÓN MÍNIMA (TN)	PRODUCCIÓN MÁXIMA (TN)
CALAMUCHITA	Producción	13	112.597	33.515	30	53.609	177.175
CAPITAL	Producción	13	13.687	4.277	31	4.631	22.112
COLON	Producción	13	193.177	61.208	32	65.274	287.122
GRAL ROCA	Producción	13	962.917	237.342	25	568.510	1.330.852
GRAL SAN MARTIN	Producción	13	535.521	144.363	27	218.129	737.615
ISCHILIN	Producción	13	16.533	7.161	43	2.876	28.704
JUAREZ CELMAN	Producción	13	819.542	259.357	32	320.329	1.324.068
MARCOS JUAREZ	Producción	13	1.767.965	276.416	16	1.201.199	2.100.739
POCHO	Producción	12	12.440	6.188	50	4.053	24.250
PTE. R. S. PEÑA	Producción	13	707.066	186.573	26	497.665	1.115.377
RIO CUARTO	Producción	13	1.852.181	474.495	26	765.142	2.566.202
RIO PRIMERO	Producción	13	691.182	234.347	34	274.944	982.743
RIO SECO	Producción	13	129.526	62.238	48	30.530	234.381
RIO SEGUNDO	Producción	13	685.353	199.383	29	366.830	929.373
SAN ALBERTO	Producción	13	12.563	5.209	41	6.105	23.589
SAN JAVIER	Producción	13	4.528	2.295	51	1.231	8.800
SAN JUSTO	Producción	13	1.297.830	359.633	28	611.639	1.972.822
SANTA MARIA	Producción	13	293.136	92.215	31	143.291	457.554
TERCERO ARRIBA	Producción	13	753.028	191.092	25	402.555	1.050.960
TOTORAL	Producción	13	259.929	85.766	33	94.242	392.105
TULUMBA	Producción	13	164.784	71.188	43	59.169	288.812
UNION	Producción	13	1.419.249	269.162	19	768.657	1.819.382

Tabla N°30. Evolución de la rentabilidad de la soja de primera

Rentabilidad - Soja de 1ª				
DEPARTAMENTO	2017/18	2018/19	2019/20	2020/21
Calamuchita	-31%	6%	-19%	10%
Colón	-47%	7%	6%	28%
Gral. Roca	2%	0%	-2%	10%
Gral. San Martín	-36%	13%	6%	22%
Juárez Celman	-25%	0%	5%	27%
Marcos Juárez	-2%	-3%	5%	23%
Pte. R. Sáenz Peña	-2%	-3%	1%	14%
Río Cuarto	-36%	-5%	-20%	29%
Río Primero	-47%	6%	0%	23%
Río Seco	-56%	11%	6%	33%
Río Segundo	-22%	7%	-14%	17%
San Justo	-12%	8%	11%	33%
Santa María	-31%	3%	-20%	19%
Tercero Arriba	-25%	7%	-9%	24%
Totoral	-49%	4%	1%	18%
Tulumba	-48%	8%	10%	15%
Unión	1%	2%	1%	25%
PROVINCIA	-18%	8%	0%	25%

Tabla N°31. Evolución del margen bruto por hectárea de la soja de primera

Margen Bruto - Soja de 1ª				
DEPARTAMENTO	2017/18	2018/19	2019/20	2020/21
Calamuchita	USD 199	USD 329	USD 187	USD 504
Colón	USD 139	USD 360	USD 341	USD 710
Gral. Roca	USD 397	USD 286	USD 253	USD 445
Gral. San Martín	USD 191	USD 433	USD 343	USD 633
Juárez Celman	USD 235	USD 326	USD 325	USD 675
Marcos Juárez	USD 594	USD 454	USD 499	USD 896
Pte. R. Sáenz Peña	USD 373	USD 314	USD 292	USD 577
Río Cuarto	USD 158	USD 265	USD 172	USD 653
Río Primero	USD 98	USD 332	USD 272	USD 576
Río Seco	USD 44	USD 328	USD 288	USD 609
Río Segundo	USD 278	USD 371	USD 224	USD 565
San Justo	USD 343	USD 386	USD 387	USD 682
Santa María	USD 235	USD 330	USD 200	USD 606
Tercero Arriba	USD 245	USD 357	USD 247	USD 629
Totoral	USD 121	USD 323	USD 288	USD 553
Tulumba	USD 82	USD 320	USD 309	USD 493
Unión	USD 539	USD 427	USD 384	USD 770
PROVINCIA	USD 303	USD 393	USD 301	USD 654

Tabla N°32. Evolución de la rentabilidad del planteo combinado de trigo con soja de segunda

Rentabilidad - Trigo + soja de 2ª				
DEPARTAMENTO	2017/18	2018/19	2019/20	2020/21
Calamuchita	-68%	-1%	-35%	-13%
Colón	-59%	9%	0%	10%
Gral. Roca	-3%	7%	-5%	1%
Gral. San Martín	-51%	18%	2%	13%
Juárez Celman	-29%	12%	0%	16%
Marcos Juárez	-14%	4%	17%	24%
Pte. R. Sáenz Peña	-7%	18%	9%	20%
Río Cuarto	-46%	-3%	-37%	11%
Río Primero	-74%	1%	5%	-4%
Río Seco	-75%	13%	2%	5%
Río Segundo	-46%	11%	-20%	13%
San Justo	-38%	10%	11%	19%
Santa María	-64%	3%	-36%	22%
Tercero Arriba	-45%	14%	-7%	20%
Totoral	-59%	6%	9%	36%
Tulumba	-86%	5%	-13%	-6%
Unión	-15%	10%	8%	25%
PROVINCIA	-31%	11%	6%	17%

Tabla N°33. Evolución del margen bruto por hectárea del planteo combinado de trigo con soja de segunda

Margen Bruto - Trigo + Soja de 2ª				
DEPARTAMENTO	2017/18	2018/19	2019/20	2020/21
Calamuchita	USD 15	USD 340	USD 155	USD 371
Colón	USD 87	USD 439	USD 356	USD 593
Gral. Roca	USD 389	USD 400	USD 278	USD 427
Gral. San Martín	USD 102	USD 557	USD 371	USD 609
Juárez Celman	USD 231	USD 488	USD 344	USD 641
Marcos Juárez	USD 521	USD 593	USD 686	USD 982
Pte. R. Sáenz Peña	USD 377	USD 556	USD 401	USD 694
Río Cuarto	USD 118	USD 334	USD 118	USD 547
Río Primero	-USD 42	USD 358	USD 364	USD 400
Río Seco	-USD 56	USD 410	USD 315	USD 442
Río Segundo	USD 153	USD 471	USD 237	USD 588
San Justo	USD 195	USD 477	USD 447	USD 618
Santa María	USD 33	USD 391	USD 152	USD 697
Tercero Arriba	USD 147	USD 481	USD 303	USD 651
Totoral	USD 71	USD 404	USD 400	USD 781
Tulumba	-USD 124	USD 364	USD 223	USD 371
Unión	USD 432	USD 574	USD 502	USD 840
PROVINCIA	USD 245	USD 486	USD 400	USD 649



Tabla N° 34- Área sembrada con maíz (ha)

DEPARTAMENTO	2008/09	2009/10	2010/11	2011/12	2012/13	2013/14	2014/15	2015/16	2016/17	2017/18	2018/19	2019/20	2020/21
CALAMUCHITA	12.049	12.745	16.045	19.488	12.313	15.714	14.025	13.630	23.119	19.076	29.460	28.108	32.412
CAPITAL		940	1.114	2.635	1.117	2.283	1.383	481	984	1.014	1.271	2.103	2.536
COLON	29.277	29.412	24.967	42.003	33.623	45.515	35.270	36.441	45.317	48.672	48.046	51.455	51.346
CRUZ DEL EJE													
GRAL ROCA	155.250	87.898	139.918	179.996	125.372	159.023	197.259	194.286	221.362	230.819	285.531	223.662	313.614
GRAL SAN MARTIN	75.429	51.399	61.360	69.978	52.970	80.002	57.486	57.775	80.119	88.516	113.394	100.155	129.601
ISCHILIN		3.979	4.043	3.052	3.330	3.016	3.536	4.308	4.961	6.001	5.866	5.567	6.275
JUAREZ CELMAN	125.831	113.016	160.384	107.021	93.322	160.834	148.627	133.943	178.887	154.246	200.427	175.340	222.541
MARCOS JUAREZ	108.660	122.204	158.503	237.222	165.067	140.922	123.512	91.126	179.612	151.533	195.810	222.317	213.275
MINAS													
POCHO		332	3.198	210	2.462	4.341	4.067	4.360	5.393	7.165	3.378	3.378	5.006
PTE. R. S. PEÑA	74.191	73.229	79.670	123.882	33.652	122.947	101.329	72.064	91.886	105.861	129.197	116.004	169.409
PUNILLA		330	311	121	565	367	668	379	441	441			
RIO CUARTO	304.467	229.659	328.400	243.921	272.209	322.937	343.928	298.954	454.137	386.180	546.690	468.348	585.232
RIO PRIMERO	91.217	100.231	99.184	138.344	118.386	181.957	96.477	123.813	150.158	165.052	168.723	186.357	190.291
RIO SECO	13.491	37.810	29.444	41.565	45.731	49.977	38.030	43.492	49.625	54.286	58.531	57.445	61.308
RIO SEGUNDO	61.044	55.641	62.276	67.230	99.547	105.887	79.568	79.744	119.457	130.038	133.665	119.715	156.126
SAN ALBERTO	2.423	2.388	4.926	1.268	4.073	3.859	3.668	4.940	4.098	11.958	7.617	7.807	6.280
SAN JAVIER	2.834	1.343	3.410	1.110	1.321	1.162	360	227	1.244	5.021	3.477	3.390	2.197
SAN JUSTO	119.928	103.359	114.901	119.311	170.014	200.650	143.732	124.181	172.903	214.303	233.263	192.949	286.669
SANTA MARIA	24.773	27.139	26.147	31.771	40.516	33.740	36.458	31.577	51.323	62.342	70.427	65.187	73.952
SOBREMONTÉ													
TERCERO ARRIBA	65.897	56.832	81.491	83.379	79.286	95.703	94.313	79.543	123.689	140.248	158.296	149.838	167.438
TOTAL	53.395	71.749	47.894	78.522	67.187	78.470	52.818	63.227	79.212	76.475	87.324	86.184	87.772
TULUMBA	25.036	45.166	35.485	37.352	49.724	63.418	36.985	48.967	59.502	56.537	74.239	62.808	65.549
UNION	139.209	126.696	154.065	184.097	157.940	176.516	120.798	92.335	166.940	163.071	229.811	207.147	254.696
TOTAL PROVINCIAL	1.484.400	1.354.600	1.637.100	1.813.500	1.629.700	2.049.200	1.734.298	1.599.794	2.264.370	2.278.900	2.784.443	2.535.266	3.083.525

Tabla N° 35- Medidas resumen área sembrada de maíz

Departamento	Variable	N	Superficie promedio (ha)	Desvío estándar (D. E.)	Coeficiente de variación (CV)	Superficie Mínima (ha)	Superficie máxima (ha)
CALAMUCHITA	Superficie	13	19.091	7.039	37	12.049	32.412
CAPITAL	Superficie	12	1.488	711	48	481	2.635
COLON	Superficie	13	40.104	9.089	23	24.967	51.455
GENERAL ROCA	Superficie	13	193.384	62.908	33	87.898	313.614
GENERAL SAN MARTIN	Superficie	13	78.322	24.214	31	51.399	129.601
ISCHILIN	Superficie	12	4.495	1.196	27	3.016	6.275
JUAREZ CELMAN	Superficie	13	151.878	37.361	25	93.322	222.541
MARCOS JUAREZ	Superficie	13	162.289	45.540	28	91.126	237.221
POCHO	Superficie	12	3.608	1.977	55	210	7.165
PTE R. S. PEÑA	Superficie	13	99.486	34.279	34	33.652	169.409
RIO CUARTO	Superficie	13	368.082	113.149	31	229.659	585.232
RIO PRIMERO	Superficie	13	139.246	36.788	26	91.217	190.291
RIO SECO	Superficie	13	44.672	13.180	30	13.491	61.308
RIO SEGUNDO	Superficie	13	97.688	32.568	33	55.641	156.126
SAN ALBERTO	Superficie	13	5.023	2.842	57	1.268	11.958
SAN JAVIER	Superficie	13	2.084	1.434	69	227	5.021
SAN JUSTO	Superficie	13	168.936	55.060	33	103.359	286.669
SANTA MARIA	Superficie	13	44.258	17.992	41	24.773	73.952
TERCERO ARRIBA	Superficie	13	105.843	37.317	35	56.832	167.438
TOTAL	Superficie	13	71.556	13.644	19	47.894	87.772
TULUMBA	Superficie	13	50.828	14.391	28	25.036	74.239
UNION	Superficie	13	167.179	44.722	27	92.335	254.696

Tabla N° 36- Medidas resumen área sembrada de maíz

Departamento	Variable	N	Rendimiento promedio (qq/ha)	Desvío Estandar (D.E.)	Coeficiente de variación (CV)	Rendimiento mínimo (qq/ha)	Rendimiento máximo (qq/ha)
CALAMUCHITA	Rendimiento	12	68	14	20	46	88
CAPITAL	Rendimiento	12	73	15	21	52	95
COLON	Rendimiento	13	72	13	18	50	91
GENERAL ROCA	Rendimiento	13	65	14	21	46	83
GENERAL SAN MARTIN	Rendimiento	13	77	14	18	48	98
ISCHILIN	Rendimiento	11	66	13	20	45	84
JUAREZ CELMAN	Rendimiento	13	74	13	17	50	91
MARCOS JUAREZ	Rendimiento	13	96	15	15	55	114
POCHO	Rendimiento	10	71	21	29	40	100
PTE R. S. PEÑA	Rendimiento	13	72	15	21	36	91
RIO CUARTO	Rendimiento	13	69	13	19	39	85
RIO PRIMERO	Rendimiento	13	69	13	18	49	89
RIO SECO	Rendimiento	13	67	15	23	33	84
RIO SEGUNDO	Rendimiento	13	72	14	20	50	93
SAN ALBERTO	Rendimiento	12	73	14	19	52	98
SAN JAVIER	Rendimiento	12	79	15	19	57	96
SAN JUSTO	Rendimiento	13	72	13	18	49	92
SANTA MARIA	Rendimiento	13	71	17	23	43	97
TERCERO ARRIBA	Rendimiento	13	72	14	20	45	93
TOTAL	Rendimiento	13	71	14	20	47	88
TULUMBA	Rendimiento	13	68	14	21	45	84
UNION	Rendimiento	13	89	13	15	53	103

Tabla N° 37- Área cosechable de maíz (ha)

DEPARTAMENTO	2008/09	2009/10	2010/11	2011/12	2012/13	2013/14	2014/15	2015/16	2016/17	2017/18	2018/19	2019/20	2020/21
CALAMUCHITA	12.000	12.745	15.420	15.694	12.313	14.693	13.464	12.400	23.119	17.856	26.711	28.108	31.013
CAPITAL		933	1.103	2.566	1.107	2.283	1.338	449		953	1.260	2.103	2.398
COLON	25.000	18.985	23.705	38.629	32.216	44.839	33.708	34.455	42.711	35.655	46.674	51.036	47.852
CRUZ DEL EJE													
GRAL ROCA	130.000	65.924	70.425	127.735	108.331	125.787	164.573	155.243	162.484	207.358	262.671	198.339	280.089
GRAL SAN MARTIN	60.000	41.633	40.281	44.929	39.994	71.821	51.311	44.893	68.434	53.044	91.311	92.556	110.878
ISCHILIN			3.538	2.538	3.258	3.016	2.881	3.205	4.217	2.623	4.680	5.567	5.816
JUAREZ CELMAN	120.000	98.324	134.213	74.329	86.150	134.939	114.744	113.296	154.844	108.847	185.554	165.180	190.493
MARCOS JUAREZ	100.000	114.872	152.930	209.553	156.263	129.126	112.322	75.658	155.856	138.530	186.097	207.538	194.023
MINAS													
POCHO			3.038	200	2.125	4.215	3.294	2.485	5.393	5.481	1.950	2.329	4.888
PTE. R. S. PEÑA	63.000	57.799	64.766	79.115	28.746	104.259	85.978	49.101	54.800	84.682	117.116	103.417	141.327
PUNILLA			311	115	540	367	655	361		441			
RIO CUARTO	250.000	194.466	288.192	153.273	227.214	303.665	320.722	230.733	408.818	273.956	510.149	431.236	507.099
RIO PRIMERO	90.000	73.526	92.884	117.157	102.639	171.518	89.607	106.120	140.934	132.505	153.652	180.711	168.535
RIO SECO	12.000	37.810	26.607	37.311	44.187	49.187	34.554	37.938	45.779	44.190	49.478	57.172	56.739
RIO SEGUNDO	58.000	50.663	53.849	53.892	88.354	97.990	68.554	63.063	101.714	100.169	119.329	117.352	131.706
SAN ALBERTO	2.300		4.680	1.204	3.736	3.803	3.107	2.957	4.098	8.638	5.051	6.854	6.153
SAN JAVIER	2.700		3.240	1.054	1.265	1.162	338	128	1.244	5.021	3.282	3.390	2.151
SAN JUSTO	70.000	52.713	73.884	65.986	111.565	142.952	93.535	71.003	117.302	116.867	182.525	189.622	199.117
SANTA MARIA	23.000	27.139	25.879	30.998	40.331	30.724	35.564	29.061	51.323	60.839	68.450	65.187	70.599
SOBREMONTÉ													
TERCERO ARRIBA	60.000	50.580	76.240	61.591	66.138	88.755	86.740	68.473	118.638	115.978	140.849	139.392	154.351
TOTAL	48.000	51.839	43.611	71.071	64.191	77.825	51.789	53.185	73.483	55.539	84.734	84.159	81.245
TULUMBA	20.000	45.166	28.296	36.464	47.490	61.573	35.158	40.632	51.864	46.913	68.156	58.098	62.008
UNION	120.000	106.855	130.701	134.664	146.700	158.127	109.926	72.786	149.924	130.051	220.213	197.557	220.662
TOTAL PROVINCIAL	1.266.000	1.102.000	1.357.800	1.360.100	1.414.900	1.822.600	1.513.862	1.267.628	1.936.980	1.746.100	2.529.893	2.386.903	2.669.142

Tabla N° 38- Rendimiento de maíz (qq-ha)

DEPARTAMENTO	2008/09	2009/10	2010/11	2011/12	2012/13	2013/14	2014/15	2015/16	2016/17	2017/18	2018/19	2019/20	2020/21
CALAMUCHITA	57		46	47	62	71	75	77	67	64	88	73	88
CAPITAL			59	62	60	59	84	73	85	63	95	91	89
COLON	56	73	59	67	64	70	87	69	75	50	91	86	87
CRUZ DEL EJE													
GRAL ROCA	50	66	50	46	51	53	68	74	85	64	82	74	83
GRAL SAN MARTIN	72	83	60	48	73	82	79	84	84	64	98	82	93
ISCHILIN			61	47	51	75	70	73	66	45	80	76	84
JUAREZ CELMAN	68	68	55	50	71	78	79	86	82	64	90	79	91
MARCOS JUAREZ	84	110	91	55	90	97	104	99	101	96	114	104	103
MINAS													
POCHO			100	85	44	60	73	71	0	40	95	56	87
PTE. R. S. PEÑA	53	79	68	36	70	60	73	79	83	73	87	84	91
PUNILLA			69	82	72	59	75	70	0	45			
RIO CUARTO	69	64	62	39	62	76	75	79	74	53	83	72	85
RIO PRIMERO	68	73	52	53	60	72	70	70	76	49	89	81	86
RIO SECO	33	57	63	63	52	79	84	73	72	51	84	79	80
RIO SEGUNDO	53	68	50	51	72	83	78	79	82	65	93	77	90
SAN ALBERTO	65	78	98	86	80	57	78	75	52	71	85	61	91
SAN JAVIER			96	88	95	57	82	85	59	64	91	70	91
SAN JUSTO	54	82	66	49	72	77	72	74	75	57	92	86	85
SANTA MARIA	51	43	50	63	69	67	84	79	82	65	97	85	89
SOBREMONTÉ													
TERCERO ARRIBA	67	60	54	45	66	78	79	84	82	65	93	77	90
TOTAL	47	80	55	60	61	79	83	73	66	54	88	84	87
TULUMBA	48	45	54	67	65	80	77	75	74	50	84	79	82
UNION	85	103	78	53	89	88	96	92	96	82	101	95	98
TOTAL PROVINCIAL	65	75	64	51	70	76	79	79	81	64	91	82	89

Tabla N° 39- Producción de maíz

DEPARTAMENTO	2008/09	2009/10	2010/11	2011/12	2012/13	2013/14	2014/15	2015/16	2016/17	2017/18	2018/19	2019/20	2020/21
CALAMUCHITA	68.400		71.634	73.669	76.721	103.730	100.981	95.205	151.632	114.011	235.368	205.833	272.755
CAPITAL		4.808	6.467	15.831	6.660	13.404	11.176	3.284	8.326	5.975	12.003	19.204	21.301
COLON	140.000	138.589	139.644	260.094	205.339	312.350	293.070	239.121	311.237	178.632	426.539	441.232	418.205
CRUZ DEL EJE													
GRAL ROCA	653.250	435.095	352.270	583.760	548.568	660.382	1.110.870	1.147.190	1.432.072	1.319.158	2.151.072	1.466.973	2.311.098
GRAL SAN MARTIN	433.200	345.555	240.681	216.871	291.322	589.684	407.741	379.283	597.992	338.175	894.295	759.757	1.030.720
ISCHILIN			21.475	11.998	16.458	22.747	20.113	23.281	2.063	11.804	37.548	42.424	48.860
JUAREZ CELMAN	820.800	668.603	741.284	371.532	612.556	1.055.079	909.054	970.240	1.229.562	697.386	1.664.041	1.311.126	1.738.693
MARCOS JUAREZ	844.000	1.263.589	1.393.215	1.160.355	1.404.185	1.246.244	1.168.147	746.439	1.604.417	1.330.260	2.113.916	2.162.593	1.989.857
MINAS													
POCHO			30.255	1.699	9.268	25.214	24.048	17.746		21.925	18.523	12.997	42.546
PTE. R. S. PEÑA	335.475	456.614	439.749	282.598	200.855	627.638	630.216	386.651	561.440	622.101	1.016.414	870.017	1.283.481
PUNILLA			2.135	945	3.858	2.147	4.909	2.516		1.985			
RIO CUARTO	1.720.000	1.244.585	1.786.616	601.135	1.419.746	2.319.335	2.406.228	1.830.213	3.063.755	1.462.337	4.212.434	3.099.225	4.307.044
RIO PRIMERO	616.050	536.737	483.295	624.939	613.958	1.234.253	625.116	738.126	1.036.776	642.657	1.372.476	1.468.955	1.456.776
RIO SECO	39.000	215.517	166.718	235.724	229.528	389.071	289.633	278.117	329.415	225.720	415.432	453.801	453.004
RIO SEGUNDO	306.240	344.507	268.749	272.868	633.251	812.482	536.393	497.049	855.440	650.952	1.113.569	906.546	1.179.196
SAN ALBERTO	14.950		45.635	10.321	29.775	21.843	24.241	22.277	21.394	61.265	32.560	41.587	56.036
SAN JAVIER	17.550		31.146	9.249	11.978	6.616	2.765	1.084	7.297	32.332	29.931	23.692	19.634
SAN JUSTO	374.500	432.247	487.845	325.897	801.618	1.101.008	675.972	524.033	901.602	663.544	1.683.790	1.631.714	1.696.686
SANTA MARIA	117.300	116.696	128.981	195.863	277.724	206.676	298.149	230.729	410.984	395.374	662.697	552.943	627.322
SOBREMONTTE													
TERCERO ARRIBA	403.500	303.483	414.850	274.266	437.553	692.098	685.243	574.301	947.747	754.043	1.308.429	1.069.014	1.391.255
TOTAL	226.800	414.709	238.706	423.520	389.765	615.017	431.758	387.764	469.841	302.203	744.716	706.834	704.817
TULUMBA	95.200	203.247	152.423	244.816	307.958	493.477	270.293	304.363	393.428	235.344	574.255	461.653	509.356
UNION	1.017.600	1.100.609	1.013.770	708.559	1.304.677	1.388.767	1.059.688	670.785	1.463.469	1.062.098	2.221.429	1.875.590	2.164.460
TOTAL PROVINCIAL	8.243.800	8.225.200	8.657.500	6.906.500	9.833.300	13.939.300	11.985.806	10.069.798	15.799.888	11.129.300	22.941.436	19.583.711	23.723.102

Tabla N° 40- Medidas de producción de maíz

Departamento	Variable	N	Producción promedio (tn)	Desvío estándar (D.E.)	Coefficiente de variación (CV)	Producción mínima (tn)	Producción máxima (tn)
CALAMUCHITA	Producción	12	130.828	70.002	54	68.400	235.368
CAPITAL	Producción	12	10.703	5.817	54	3.284	19.204
COLON	Producción	13	269.542	109.756	41	138.589	441.232
GENERAL ROCA	Producción	13	1.090.135	634.441	58	352.270	2.151.072
GENERAL SAN MARTIN	Producción	13	501.944	256.701	51	216.871	894.295
ISCHILIN	Producción	11	25.951	12.225	47	2.063	42.424
JUAREZ CELMAN	Producción	13	983.843	407.272	41	371.531	1.664.041
MARCOS JUAREZ	Producción	13	1.417.478	444.561	31	746.439	2.162.593
POCHO	Producción	10	20.422	11.379	56	1.699	30.255
PTE. R. S. PEÑA	Producción	13	593.327	307.994	52	200.855	1.016.414
RIO CUARTO	Producción	13	2.267.127	1.125.557	50	2.135	4.212.434
RIO PRIMERO	Producción	13	880.778	375.752	43	536.737	1.786.616
RIO SECO	Producción	13	286.206	120.740	42	39.000	483.295
RIO SEGUNDO	Producción	13	644.403	311.531	48	166.718	1.113.569
SAN ALBERTO	Producción	12	31.824	16.090	51	10.321	268.749
SAN JAVIER	Producción	12	16.107	11.233	70	1.088	45.635
SAN JUSTO	Producción	13	869.266	505.314	58	31.146	1.683.790
SANTA MARIA	Producción	13	324.726	190.878	59	116.696	662.697
TERCERO ARRIBA	Producción	13	712.591	369.562	52	128.981	1.308.429
TOTAL	Producción	13	465.881	175.163	38	226.800	744.716
TULUMBA	Producción	13	326.601	148.159	45	95.200	574.255
UNION	Producción	13	1.311.654	501.828	38	152.423	2.221.429

Tabla N°41. Evolución de la rentabilidad del maíz temprano

Rentabilidad - Maíz temprano				
DEPARTAMENTO	2017/18	2018/19	2019/20	2020/21
Calamuchita	-9%	1%	-22%	28%
Colón	-6%	6%	4%	39%
Gral. Roca	-3%	8%	-10%	26%
Gral. San Martín	7%	22%	8%	39%
Juárez Celman	3%	17%	-1%	40%
Marcos Juárez	5%	23%	18%	55%
Pte. R. Sáenz Peña	-1%	13%	3%	48%
Río Cuarto	-6%	6%	-11%	36%
Río Primero	-7%	4%	0%	28%
Río Seco	-22%	-21%		50%
Río Segundo	-2%	11%	-4%	36%
San Justo	-2%	11%	7%	32%
Santa María	-10%	0%	-8%	39%
Tercero Arriba	0%	13%	-6%	42%
Totoral	-12%	-2%	1%	43%
Tulumba	-19%	-15%	5%	35%
Unión	5%	22%	12%	55%
PROVINCIA	-3%	10%	0%	53%

Tabla N°42. Evolución del margen bruto por hectárea del maíz temprano

Margen Bruto - Maíz temprano				
DEPARTAMENTO	2017/18	2018/19	2019/20	2020/21
Calamuchita	USD 296	USD 315	USD 161	USD 776
Colón	USD 360	USD 379	USD 346	USD 955
Gral. Roca	USD 349	USD 367	USD 210	USD 673
Gral. San Martín	USD 530	USD 548	USD 382	USD 920
Juárez Celman	USD 464	USD 483	USD 293	USD 935
Marcos Juárez	USD 727	USD 749	USD 659	USD 1.494
Pte. R. Sáenz Peña	USD 450	USD 468	USD 318	USD 1.059
Río Cuarto	USD 336	USD 355	USD 210	USD 839
Río Primero	USD 319	USD 336	USD 285	USD 728
Río Seco	USD 124	USD 139		USD 902
Río Segundo	USD 412	USD 430	USD 285	USD 868
San Justo	USD 426	USD 443	USD 383	USD 791
Santa María	USD 305	USD 323	USD 265	USD 928
Tercero Arriba	USD 421	USD 439	USD 266	USD 926
Totoral	USD 271	USD 288	USD 306	USD 920
Tulumba	USD 171	USD 186	USD 300	USD 768
Unión	USD 630	USD 650	USD 503	USD 1.266
PROVINCIA	USD 429	USD 447	USD 321	USD 1.100

Tabla N°43. Evolución de la rentabilidad del maíz tardío

Rentabilidad - Maíz tardío				
DEPARTAMENTO	2017/18	2018/19	2019/20	2020/21
Calamuchita	-1%	14%	2%	24%
Colón	1%	16%	6%	21%
Gral. Roca	-3%	11%	0%	21%
Gral. San Martín	8%	26%	9%	53%
Juárez Celman	3%	19%	11%	35%
Marcos Juárez	-5%	11%	10%	27%
Pte. R. Sáenz Peña	-8%	6%	16%	29%
Río Cuarto	-6%	7%	0%	23%
Río Primero	1%	17%	5%	27%
Río Seco	-2%	12%	10%	7%
Río Segundo	7%	24%	7%	29%
San Justo	7%	24%	13%	34%
Santa María	3%	20%	8%	25%
Tercero Arriba	6%	22%	4%	29%
Totoral	-4%	10%	10%	22%
Tulumba	-2%	11%	12%	27%
Unión	-1%	16%	10%	31%
PROVINCIA	-1%	15%	8%	27%

Tabla N°44. Evolución del margen bruto por hectárea del maíz tardío

Margen Bruto - Maíz tardío				
DEPARTAMENTO	2017/18	2018/19	2019/20	2020/21
Calamuchita	USD 384	USD 423	USD 321	USD 746
Colón	USD 427	USD 469	USD 368	USD 758
Gral. Roca	USD 353	USD 391	USD 283	USD 642
Gral. San Martín	USD 547	USD 587	USD 393	USD 1.096
Juárez Celman	USD 465	USD 503	USD 404	USD 896
Marcos Juárez	USD 574	USD 610	USD 576	USD 1.094
Pte. R. Sáenz Peña	USD 365	USD 403	USD 433	USD 846
Río Cuarto	USD 333	USD 369	USD 285	USD 712
Río Primero	USD 402	USD 443	USD 334	USD 729
Río Seco	USD 322	USD 361	USD 347	USD 474
Río Segundo	USD 510	USD 551	USD 380	USD 801
San Justo	USD 525	USD 563	USD 433	USD 823
Santa María	USD 451	USD 492	USD 394	USD 778
Tercero Arriba	USD 478	USD 518	USD 343	USD 801
Totoral	USD 357	USD 397	USD 379	USD 698
Tulumba	USD 335	USD 374	USD 357	USD 705
Unión	USD 552	USD 589	USD 490	USD 979
PROVINCIA	USD 451	USD 490	USD 395	USD 807

Tabla N° 45-Área sembrada con maní (ha)

DEPARTAMENTO	2008/09	2009/10	2010/11	2011/12	2012/13	2013/14	2014/15	2015/16	2016/17	2017/18	2018/19	2019/20	2020/21
CALAMUCHITA		339		178	160	283	1.015	1.068	938	1.526	1.864	898	1.410
CAPITAL											111		
COLON								328	463		124	90	800
CRUZ DEL EJE													
GRAL ROCA	74.479	60.331	101.568	105.484	93.006	106.966	91.102	80.047	98.715	60.097	66.257	68.640	56.250
GRAL SAN MARTIN	1.723	4.090	13.636	18.040	22.837	16.886	7.593	9.597	11.940	16.235	13.180	8.295	14.512
ISCHILIN													
JUAREZ CELMAN	60.662	22.653	46.334	67.456	56.143	46.697	46.986	47.941	52.434	58.878	42.417	31.754	46.633
MARCOS JUAREZ						1.200	9.551	2.726	2.547	6.118	9.734	4.567	5.274
MINAS													
POCHO													
PTE. R. S. PEÑA	26.306	8.498	23.609	23.790	25.810	26.556	23.745	21.232	22.882	18.055	21.475	26.747	27.333
PUNILLA													
RIO CUARTO	77.754	42.077	74.615	78.662	111.808	96.139	86.639	98.918	93.698	111.908	79.013	80.454	78.085
RIO PRIMERO				821	858	7.560	12.468	6.844	7.146	5.642	5.691	3.384	5.333
RIO SECO						338						944	
RIO SEGUNDO	3.956	2.118	6.322	12.466	11.651	9.976	9.337	11.690	8.175	17.700	12.266	6.605	10.971
SAN ALBERTO							124		572	505	36	37	47
SAN JAVIER				116						31	552	556	640
SAN JUSTO					411	823	2.020	352	264	325	912	755	178
SANTA MARIA	128	373	1.234	2.066	255	1.426	3.231	1.840	1.321	2.543	4.182	2.818	3.270
SOBREMONT													
TERCERO ARRIBA	15.228	5.077	15.217	23.104	24.344	19.842	22.256	20.132	22.650	29.386	20.852	11.912	16.579
TOTAL								528				1.891	2.254
TULUMBA									250	495		883	
UNION	3.154	1.913		4.209	4.558	9.349	6.660	10.293	4.592	13.079	10.114	8.771	18.035
TOTAL PROVINCIAL	263.390	147.469	282.535	336.391	351.841	344.041	322.728	313.535	328.587	342.523	288.780	260.001	287.607

Tabla N° 46-Medidas resumen de superficie de maní

DEPARTAMENTO	VARIABLE	N	SUPERFICIE PROMEDIO (HA)	DESUDIO ESTANDAR (D.E.)	COEFICIENTE DE VARIACION (CV)	SUPERFICIE MINIMA (HA)	SUPERFICIE MAXIMA (HA)
CALAMUCHITA	Superficie	13	745	625	84	0	1.864
CAPITAL	Superficie	13	9	31	361	0	111
COLON	Superficie	13	139	248	178	0	800
GRAL ROCA	Superficie	13	81.765	18.573	23	56.250	106.966
GRAL SAN MARTIN	Superficie	13	12.197	5.865	48	1.723	22.837
JUAREZ CELMAN	Superficie	13	48.230	11.858	25	22.653	67.456
MARCOS JUAREZ	Superficie	13	3.209	3.577	111	0	9.734
PTE. R. S. PEÑA	Superficie	13	22.772	5.045	22	8.498	27.333
RIO CUARTO	Superficie	13	85.367	18.222	21	42.077	111.908
RIO PRIMERO	Superficie	13	4.288	3.840	90	0	12.468
RIO SECO	Superficie	13	99	271	274	0	944
RIO SEGUNDO	Superficie	13	9.479	4.093	43	2.118	17.700
SAN ALBERTO	Superficie	13	102	197	194	0	572
SAN JAVIER	Superficie	13	146	252	173	0	640
SAN JUSTO	Superficie	13	465	567	122	0	2.020
SANTA MARIA	Superficie	13	1.899	1.269	67	128	4.182
TERCERO ARRIBA	Superficie	13	18.968	6.199	33	5.077	29.386
TOTAL	Superficie	13	359	778	216	0	2.254
TULUMBA	Superficie	13	125	271	217	0	883
UNION	Superficie	13	7.287	4.968	68	0	18.035

Tabla N° 47- Área cosechable de maní (ha)

DEPARTAMENTO	2008/09	2009/10	2010/11	2011/12	2012/13	2013/14	2014/15	2015/16	2016/17	2017/18	2018/19	2019/20	2020/21
CALAMUCHITA		339		178	160	142	978	1.057	926	1.526	1.820	898	1.410
CAPITAL											110		
COLON								328	463		123	90	798
CRUZ DEL EJE													
GRAL ROCA	70.000	60.331	101.568	105.484	89.491	106.260	91.038	74.604	81.425	56.191	65.561	68.640	48.634
GRAL SAN MARTIN	1.723	4.090	13.636	18.040	22.837	16.778	7.396	9.050	11.832	15.932	12.986	8.267	14.197
ISCHILIN													
JUAREZ CELMAN	60.662	22.653	46.334	67.456	55.801	46.062	45.905	29.997	49.221	56.716	41.951	31.620	46.207
MARCOS JUAREZ						1.188	9.539	2.453	2.187	6.045	9.721	4.567	5.274
MINAS													
POCHO													
PTE. R. S. PEÑA	25.000	8.498	23.609	23.790	24.101	25.600	23.009	16.985	16.669	17.315	21.440	26.747	26.207
PUNILLA													
RIO CUARTO	75.000	42.077	74.615	78.662	110.689	94.890	86.345	89.125	91.312	109.126	78.396	80.203	77.417
RIO PRIMERO				821	858	7.560	12.209	5.475	6.757	5.057	5.606	3.216	4.963
RIO SECO						338						944	
RIO SEGUNDO	3.956	2.118	6.322	12.466	11.651	9.880	9.188	10.193	8.116	17.526	11.827	6.594	10.912
SAN ALBERTO							124		572	505	36	37	47
SAN JAVIER				116						31	550	556	640
SAN JUSTO					411	823	1.631	352	264	294	883	755	160
SANTA MARIA	128	373	1.234	2.066	243	1.426	2.934	1.840	1.309	2.291	4.114	2.818	3.266
SOBREMONTE													
TERCERO ARRIBA	15.228	5.077	15.217	23.104	23.655	19.584	21.951	19.275	22.497	29.065	20.377	11.792	16.409
TOTORAL								528				1.796	2.160
TULUMBA									250	396		883	
UNION	2.900	1.913		4.209	4.558	9.302	6.537	8.986	4.127	13.079	10.072	8.727	17.907
TOTAL PROVINCIAL	254.597	147.469	282.535	336.391	344.455	339.830	318.800	270.200	297.900	331.100	285.573	259.151	276.608

Tabla N° 48- Rendimiento de maní en caja sucio y húmedo (qq-ha)

DEPARTAMENTO	2008/09	2009/10	2010/11	2011/12	2012/13	2013/14	2014/15	2015/16	2016/17	2017/18	2018/19	2019/20	2020/21
CALAMUCHITA		30		30	33	11	45	30	35	18	41	45	49
CAPITAL											44		
COLON									40		42	46	39
CRUZ DEL EJE													
GRAL ROCA	25	36	30	31	18	22	40	36	43	24	40	48	40
GRAL SAN MARTIN	36	37	32	26	35	27	32	29	35	19	46	50	44
ISCHILIN													
JUAREZ CELMAN	32	34	38	27	34	32	33	40	40	23	46	45	48
MARCOS JUAREZ						38	36	45	51	41	64	39	48
MINAS													
POCHO													
PTE. R. S. PEÑA	20	37	32	29	28	29	39	36	38	30	52	40	47
PUNILLA													
RIO CUARTO	35	31	39	25	28	29	32	28	37	18	43	45	47
RIO PRIMERO				40	36	34	29	26	37	15	38	35	37
RIO SECO						25						34	
RIO SEGUNDO	36	28	36	34	36	25	26	27	38	20	37	47	48
SAN ALBERTO							30		45	63	42	50	39
SAN JAVIER				41							49	50	39
SAN JUSTO					39	25	17	27	35	10	35	40	48
SANTA MARIA	17	23	26	35	34	26	29	29	32	23	41	45	37
SOBREMONTE													
TERCERO ARRIBA	33	32	35	30	28	27	31	28	40	22	46	46	48
TOTORAL												35	37
TULUMBA									40	19		33	
UNION	28	32		36	33	31	33	28	44	33	59	47	53
TOTAL PROVINCIAL	29	34	34	28	27	27	35	32	40	22	44	45	46

Tabla N° 49- Medidas resumen de rendimiento de maní

DEPARTAMENTO	VARIABLE	N	RENDIMIENTO PROMEDIO (QQ/HA)	DESVÍO ESTÁNDAR (D.E.)	Coefficiente de variación (CV)	Rendimiento mínimo (QQ/HA)	Rendimiento máximo (QQ/HA)
CALAMUCHITA	Rendimiento	11	33	12	35	11	49
COLON	Rendimiento	4	42	3	7	39	46
GRAL ROCA	Rendimiento	13	33	9	27	18	48
GRAL SAN MARTIN	Rendimiento	13	34	9	25	19	50
JUAREZ CELMAN	Rendimiento	13	36	7	21	23	48
MARCOS JUAREZ	Rendimiento	8	45	9	20	36	64
PTE. R. S. PEÑA	Rendimiento	13	35	9	24	20	52
RIO CUARTO	Rendimiento	13	34	8	25	18	47
RIO PRIMERO	Rendimiento	10	33	8	23	15	40
RIO SECO	Rendimiento	2	30	6	22	25	34
RIO SEGUNDO	Rendimiento	13	34	8	24	20	48
SAN ALBERTO	Rendimiento	6	45	11	25	30	63
SAN JAVIER	Rendimiento	4	45	6	12	39	50
SAN JUSTO	Rendimiento	9	31	12	39	10	48
SANTA MARIA	Rendimiento	13	31	8	25	17	45
TERCERO ARRIBA	Rendimiento	13	34	8	24	22	48
TOTORAL	Rendimiento	2	36	1	4	35	37
TULUMBA	Rendimiento	3	31	11	35	19	40
UNION	Rendimiento	12	38	10	27	28	59

Tabla N° 50- Producción de maní en caja sucio y húmedo (tn)

DEPARTAMENTO	2008/09	2009/10	2010/11	2011/12	2012/13	2013/14	2014/15	2015/16	2016/17	2017/18	2018/19	2019/20	2020/21
CALAMUCHITA		1.017		533	527	156	4.401	3.171	3.230	2.747	7.499	4.026	6.952
CAPITAL											482		
COLON									1.852		517	413	3.139
CRUZ DEL EJE													
GRAL ROCA	172.900	217.192	306.329	322.016	160.814	231.327	367.794	264.844	349.773	134.858	259.623	327.791	192.339
GRAL SAN MARTIN	6.254	15.133	43.744	46.244	80.339	45.703	23.370	26.154	41.642	30.832	59.088	41.720	62.508
ISCHILIN													
JUAREZ CELMAN	196.545	77.020	174.818	179.270	188.941	147.168	150.569	119.086	197.712	129.346	191.700	141.127	220.521
MARCOS JUAREZ						4.466	34.339	11.040	11.176	24.783	62.308	18.012	25.064
MINAS													
POCHO													
PTE. R. S. PEÑA	50.000	31.443	74.416	69.011	67.002	74.497	89.736	61.147	62.887	51.944	110.415	107.517	123.689
PUNILLA													
RIO CUARTO	259.500	130.439	288.909	193.869	311.702	274.231	271.986	251.333	337.457	197.493	340.228	359.005	362.846
RIO PRIMERO				3.283	3.065	25.402	35.771	14.236	24.709	7.383	21.024	11.329	18.532
RIO SECO						845						3.216	
RIO SEGUNDO	14.163	5.930	22.468	43.006	42.338	24.245	24.255	27.726	30.950	35.676	43.167	31.078	52.586
SAN ALBERTO							365		2.564	3.182	152	185	184
SAN JAVIER				476							2.694	2.780	2.497
SAN JUSTO					1.618	2.056	2.773	950	924	294	3.047	3.058	769
SANTA MARIA	218	858	3.208	7.250	814	3.765	8.625		4.252	5.270	16.744	12.682	12.015
SOBREMONTA													
TERCERO ARRIBA	49.948	16.246	53.351	68.724	65.691	52.876	66.952	54.355	90.965	64.133	93.123	53.726	78.580
TOTORAL												6.289	7.897
TULUMBA									1.000	752		2.949	
UNION	8.120	6.122		15.125	14.906	29.235	21.310	25.160	18.252	43.161	58.923	41.189	94.388
TOTAL PROVINCIAL	757.600	501.400	967.200	948.800	937.800	916.000	1.102.200	859.200	1.179.300	731.900	1.270.733	1.168.092	1.264.505

Tabla N° 51 -Medidas resumen de producción de maní

DEPARTAMENTO	VARIABLE	N	PROMEDIO PRODUCCIÓN (TN)	DESVÍO ESTÁNDAR (D.E.)	Coefficiente de variación departamental (CV)	PRODUCCIÓN MÍNIMA (TN)	PRODUCCIÓN MÁXIMA (TN)
CALAMUCHITA	Producción	11	2.158	1.761	82	106	5.250
CAPITAL	Producción	3	113	195	173	0	338
COLON	Producción	4	1.036	900	87	289	2.198
GRAL ROCA	Producción	13	172.628	56.825	33	87.657	260.398
GRAL SAN MARTIN	Producción	13	27.375	13.388	49	4.378	52.309
JUAREZ CELMAN	Producción	13	111.061	27.815	25	53.914	154.365
MARCOS JUAREZ	Producción	8	17.163	13.075	76	3.126	43.616
PTE. R. S. PEÑA	Producción	13	51.519	18.997	37	22.010	86.582
RIO CUARTO	Producción	13	188.055	50.236	27	91.307	253.992
RIO PRIMERO	Producción	10	11.285	7.450	66	1.992	24.718
RIO SECO	Producción	2	1.410	1.190	84	568	2.251
RIO SEGUNDO	Producción	13	20.478	8.782	43	4.151	36.810
SAN ALBERTO	Producción	6	774	970	125	107	2.227
SAN JAVIER	Producción	4	1.478	768	52	333	1.946
SAN JUSTO	Producción	8	1.245	753	61	176	2.141
SANTA MARIA	Producción	12	4.237	3.676	87	152	11.721
TERCERO ARRIBA	Producción	13	41.987	13.923	33	11.372	65.186
TOTAL	Producción	2	4.965	796	16	4.402	5.528
TULUMBA	Producción	3	1.085	855	79	489	2.065
UNION	Producción	12	22.227	17.640	79	4.285	66.072

Tabla N° 52 -Producción de maní en grano sucio y húmedo (tn)

DEPARTAMENTO	2008/09	2009/10	2010/11	2011/12	2012/13	2013/14	2014/15	2015/16	2016/17	2017/18	2018/19	2019/20	2020/21
CALAMUCHITA		712		337	364	106	2.992	2.251	2.261	1.785	5.250	2.818	4.867
CAPITAL											338		
COLON									1.296		362	289	2.198
CRUZ DEL EJE													
GRAL ROCA	102.011	152.034	192.987	214.784	98.676	152.676	260.398	192.277	244.841	87.657	181.736	229.454	134.637
GRAL SAN MARTIN	4.378	10.593	27.559	29.527	52.309	31.535	17.235	18.308	29.150	20.965	41.361	29.204	43.756
ISCHILIN													
JUAREZ CELMAN	137.581	53.914	110.135	117.296	126.590	99.633	106.603	86.099	138.398	80.194	134.190	98.789	154.365
MARCOS JUAREZ						3.126	27.402	7.839	7.823	17.348	43.616	12.608	17.545
MINAS													
POCHO													
PTE. R. S. PEÑA	35.000	22.010	46.882	44.167	42.278	49.689	66.359	43.842	44.021	36.361	77.290	75.262	86.582
PUNILLA													
RIO CUARTO	181.650	91.307	182.013	125.472	199.489	185.928	189.846	180.960	236.220	128.370	238.160	251.304	253.992
RIO PRIMERO				2.167	1.992	17.070	24.718	9.922	17.296	4.060	14.717	7.930	12.973
RIO SECO						568						2.251	
RIO SEGUNDO	9.914	4.151	14.155	27.631	27.308	15.759	16.154	18.937	21.665	21.762	30.217	21.754	36.810
SAN ALBERTO							255		1.795	2.227	107	130	128
SAN JAVIER				333							1.885	1.946	1.748
SAN JUSTO					1.059	1.481	1.786		647	176	2.133	2.141	538
SANTA MARIA	152	601	2.021	4.594	521	2.711	4.834		2.976	3.425	11.721	8.877	8.410
SOBREMUNTE													
TERCERO ARRIBA	33.465	11.372	33.611	43.756	41.733	36.485	44.389	39.788	63.675	39.762	65.186	37.608	55.006
TOTAL												4.402	5.528
TULUMBA									700	489		2.065	
UNION	5.684	4.285		11.224	9.987	21.927	15.748	17.864	12.777	31.076	41.246	28.832	66.072
TOTAL PROVINCIAL	509.800	351.000	609.400	621.300	602.300	618.700	778.700	618.100	825.500	475.700	889.513	817.664	885.154

Tabla N° 53-Área sembrada de sorgo (ha)

DEPARTAMENTO	2008/09	2009/10	2010/11	2011/12	2012/13	2013/14	2014/15	2015/16	2016/17	2017/18	2018/19	2019/20	2020/21
CALAMUCHITA	2.604	2.604	2.895	6.812	6.340	4.963	943	707	784	623	583	542	996
CAPITAL	515	515	268	2.384	2.384	614	461						348
COLON	949	1.500	442	12.292	12.292	2.371	1.565	1.800	1.768	1.403	1.403	1.403	3.078
CRUZ DEL EJE													
GRAL ROCA	713	983	4.496	21.067	20.281	24.102	14.220	8.105	7.764	8.250	8.250	8.250	19.081
GRAL SAN MARTIN	1.108	1.700	4.321	13.828	12.610	16.335	11.271	9.918	9.427	7.573	6.132	6.351	14.965
ISCHILIN	508	s/d	267	1.597	1.597								344
JUAREZ CELMAN	380	627	5.945	9.385	9.782	11.070	9.582	9.261	9.084	7.805	7.938	8.335	9.874
MARCOS JUAREZ	140	357	3.702	8.951	8.991	12.504	6.877	4.195	4.195	4.274	4.366	4.366	8.291
MINAS													
POCHO													59
PTE. R. S. PEÑA	1.164	1.650	2.235	44.077	47.692	23.628	15.831	15.989	14.863	15.406	16.163	15.894	11.967
PUNILLA				227	227								
RIO CUARTO	2.556	3.216	19.024	12.512	12.690	12.390	7.186	5.677	7.973	6.641	6.603	6.447	29.839
RIO PRIMERO	4.612	3.003	4.322	32.696	33.057	29.218	25.127	9.548	9.535	6.402	6.159	6.344	16.432
RIO SECO	s/d	152	585	3.838	3.423	1.276	523	539	518	492	492	492	3.240
RIO SEGUNDO	8.359	9.111	8.904	24.650	24.271	24.439	12.220	8.065	7.402	5.774	5.492	5.104	9.379
SAN ALBERTO			375	575	575	554	111	111	111	105	105	105	658
SAN JAVIER						38							587
SAN JUSTO	3.419	3.590	15.756	32.931	33.001	44.471	31.574	25.259	24.910	22.678	21.341	20.750	33.125
SANTA MARIA	3.528	4.124	8.862	19.419	18.572	18.253	8.579	4.890	3.277	3.105	2.872	2.872	3.784
SOBREMONTTE													
TERCERO ARRIBA	13.746	4.772	21.886	29.562	29.746	23.755	17.816	17.638	9.239	6.764	6.075	5.216	7.407
TOTORAL	166	379	2.066	6.906	6.906	952	210	95	95	95	95	98	5.169
TULUMBA	257	357	380	5.783	5.749	1.365	382	191	143	145	144	147	6.182
UNION	100	147	8.992	8.746	7.077	17.421	6.794	4.280	4.178	4.154	4.166	4.166	15.803
TOTAL PROVINCIAL	44.824	38.787	115.723	298.238	297.263	269.719	171.272	126.269	115.266	101.690	98.378	96.880	200.606

Tabla N° 54- Medidas resumen de superficie de sorgo

DEPARTAMENTO	VARIABLE	N	SUPERFICIE PROMEDIO (HA)	DESUDIO EANDAR (D.E.)	COEFICIENTE DE VARIACION (CV)	SUPERFICIE MINIMA (HA)	SUPERFICIE MAXIMA (HA)
CALAMUCHITA	Superficie	13	2.415	2.261	94	542	6.812
CAPITAL	Superficie	8	936	900	96	268	2.384
COLON	Superficie	13	3.251	4.061	125	442	12.292
GRAL ROCA	Superficie	13	11.197	7.769	69	713	24.102
GRAL SAN MARTIN	Superficie	13	8.888	4.886	55	1.108	16.335
ISCHILIN	Superficie	5	863	676	78	267	1.597
JUAREZ CELMAN	Superficie	13	7.621	3.394	45	380	11.070
MARCOS JUAREZ	Superficie	13	5.478	3.520	64	140	12.504
PTE. R. S. PEÑA	Superficie	13	17.428	14.312	82	1.164	47.692
RIO CUARTO	Superficie	13	10.212	7.423	73	2.556	29.839
RIO PRIMERO	Superficie	13	14.343	11.521	80	3.003	33.057
RIO SECO	Superficie	12	1.298	1.358	105	152	3.838
RIO SEGUNDO	Superficie	13	11.782	7.462	63	5.104	24.650
SAN ALBERTO	Superficie	11	308	239	78	105	658
SAN JAVIER	Superficie	2	312	388	124	38	587
SAN JUSTO	Superficie	13	24.062	11.727	49	3.419	44.471
SANTA MARIA	Superficie	13	7.857	6.516	83	2.872	19.419
TERCERO ARRIBA	Superficie	13	14.894	9.168	62	4.772	29.746
TOTORAL	Superficie	13	1.787	2.677	150	95	6.906
TULUMBA	Superficie	13	1.633	2.458	151	143	6.182
UNION	Superficie	13	6.617	5.207	79	100	17.421

Tabla N° 55-Área cosechable de sorgo (ha)

DEPARTAMENTO	2008/09	2009/10	2010/11	2011/12	2012/13	2013/14	2014/15	2015/16	2016/17	2017/18	2018/19	2019/20	2020/21
CALAMUCHITA	2.604	2.604	2.895	6.796	6.340	4.938	943	707	745	623	466	199	697
CAPITAL	515	515	268	2.384	2.120	614	461						260
COLON	949	1.500	411	12.117	12.039	2.317	1.096	1.800	88	1.403	744	631	2.698
CRUZ DEL EJE													
GRAL ROCA	713	983	2.234	16.106	12.652	15.184	13.509	4.578	1.339	309	1.073	3.094	6.642
GRAL SAN MARTIN	1.108	1.700	2.680	8.442	6.915	11.761	7.890	9.918	4.666	7.573	2.104	6.124	6.693
ISCHILIN	508	s/d	241	1.198	1.464								188
JUAREZ CELMAN	380	627	4.583	6.917	8.141	7.528	2.759	6.297	3.791	6.322	5.390	6.872	6.303
MARCOS JUAREZ	140	357	1.353	8.097	6.814	12.129	6.189	4.090	3.985	4.274	3.492	3.493	5.560
MINAS													
POCHO													57
PTE. R. S. PEÑA	1.164	1.650	1.619	27.634	35.901	16.776	10.607	5.756	6.187	15.406	16.163	15.894	7.968
PUNILLA				198	227								
RIO CUARTO	2.556	3.216	17.933	11.693	10.994	11.027	4.312	3.335	4.193	3.321	528	1.589	15.784
RIO PRIMERO	4.612	3.003	4.208	29.013	26.708	27.757	23.871	9.357	9.118	3.713	4.763	4.446	10.623
RIO SECO	s/d	152	366	2.878	3.423	1.276	262	503	259	492	492	57	2.254
RIO SEGUNDO	8.359	9.111	8.265	24.545	23.385	21.507	8.187	5.298	4.501	1.892	4.938	4.580	6.588
SAN ALBERTO			375	575	173	554				105	74	105	632
SAN JAVIER						38							563
SAN JUSTO	3.419	3.590	10.976	30.313	19.145	25.348	8.525	10.907	6.713	3.476	14.778	7.384	23.100
SANTA MARIA	3.528	4.124	8.829	19.356	16.940	18.253	8.579	4.890	3.244	3.027	2.872	2.749	2.029
SOBREMONTE													
TERCERO ARRIBA	13.746	4.772	20.770	27.526	27.226	18.766	13.719	15.576	7.811	6.595	5.427	4.512	4.315
TOTAL	166	379	1.945	6.449	6.847	952	193	56	83	95	95	66	4.527
TULUMBA	257	357	368	5.350	5.749	1.365	191	172	36	145	144	88	4.791
UNION	100	147	5.194	6.389	4.339	16.027	4.756	4.138	2.444	3.739	4.166	3.749	8.805
TOTAL PROVINCIAL	44.800	38.800	95.500	254.000	237.500	214.100	116.000	87.380	59.204	62.511	67.709	65.632	121.077

Tabla N° 56-Rendimiento de sorgo (qq-ha)

DEPARTAMENTO	2008/09	2009/10	2010/11	2011/12	2012/13	2013/14	2014/15	2015/16	2016/17	2017/18	2018/19	2019/20	2020/21
CALAMUCHITA	55	52	52	53	57	48	60	60	70	70	72	70	67
CAPITAL	60		58	65	60	43	48						60
COLON	52	60	57	63	57	59	61	55	55	45	61	56	62
CRUZ DEL EJE													
GRAL ROCA	47	40	50	48	44	34	62	51	58	60	44	41	51
GRAL SAN MARTIN	70	60	53	49	50	51	60	45	64	56	58	51	62
ISCHILIN	50		63	55	40		60	50					50
JUAREZ CELMAN	54	58	46	47	56	61	58	55	58	50	55	52	67
MARCOS JUAREZ	57	61	57	42	46	56	78	30	58	35	60	52	51
MINAS													
POCHO													37
PTE. R. S. PEÑA	45	55	52	53	47	38	49	50	55	45	45	42	49
PUNILLA				75	65								
RIO CUARTO	57	51	50	50	56	57	58	65	61	53	47	50	67
RIO PRIMERO	53	60	43	42	47	53	59	54	47	35	57	53	54
RIO SECO		35	50	50	36	59	46	55	40	46	55	50	55
RIO SEGUNDO	57	55	48	49	54	47	61	48	55	48	57	51	55
SAN ALBERTO				50	35	46	55	60		49	65	67	54
SAN JAVIER						55	55						53
SAN JUSTO	50	52	54	47	53	53	59	56	55	40	50	57	58
SANTA MARIA	60	49	53	64	59	46	57	50	60	48	69	67	73
SOBREMONTE													
TERCERO ARRIBA	57	50	49	56	55	47	58	51	57	50	66	63	60
TOTAL	49	55	51	44	44	58	50	60	50	54	57	54	60
TULUMBA	50	55	42	47	43	55	40	60	40	48	56	51	49
UNION	60	52	51	48	44	56	63	65	30	50	51	50	54
TOTAL PROVINCIAL	56	53	50	51	51	49	59	52	55	47	53	51	58

Tabla N° 57 -Medidas resumen de rendimiento de sorgo

DEPARTAMENTO	VARIABLE	N	RENDIMIENTO PROMEDIO (QQ/HA)	DESVÍO ESTÁNDAR (D.E.)	Coefficiente de variación (CV)	Rendimiento mínimo (QQ/HA)	Rendimiento máximo (QQ/HA)
CALAMUCHITA	Rendimiento	13	60	8	14	48	72
CAPITAL	Rendimiento	7	56	8	14	43	65
COLON	Rendimiento	13	57	5	9	45	63
GRAL ROCA	Rendimiento	13	48	8	17	34	62
GRAL SAN MARTIN	Rendimiento	13	56	7	13	45	70
ISCHILIN	Rendimiento	7	53	8	14	40	63
JUAREZ CELMAN	Rendimiento	13	55	6	10	46	67
MARCOS JUAREZ	Rendimiento	13	53	12	24	30	78
PTE. R. S. PEÑA	Rendimiento	13	48	5	11	38	55
RIO CUARTO	Rendimiento	13	56	6	11	47	67
RIO PRIMERO	Rendimiento	13	51	7	14	35	60
RIO SECO	Rendimiento	12	48	8	16	35	59
RIO SEGUNDO	Rendimiento	13	53	4	8	47	61
SAN ALBERTO	Rendimiento	9	53	10	19	35	67
SAN JAVIER	Rendimiento	3	54	1	2	53	55
SAN JUSTO	Rendimiento	13	53	5	10	40	59
SANTA MARIA	Rendimiento	13	58	9	15	46	73
TERCERO ARRIBA	Rendimiento	13	55	6	10	47	66
TOTAL	Rendimiento	13	53	5	10	44	60
TULUMBA	Rendimiento	13	49	6	13	40	60
UNION	Rendimiento	13	52	9	17	30	65

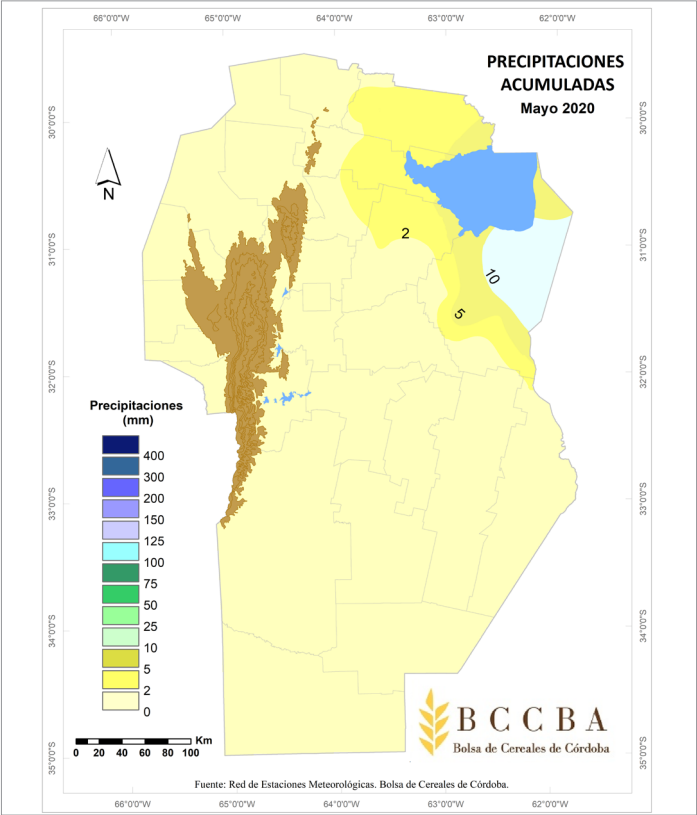
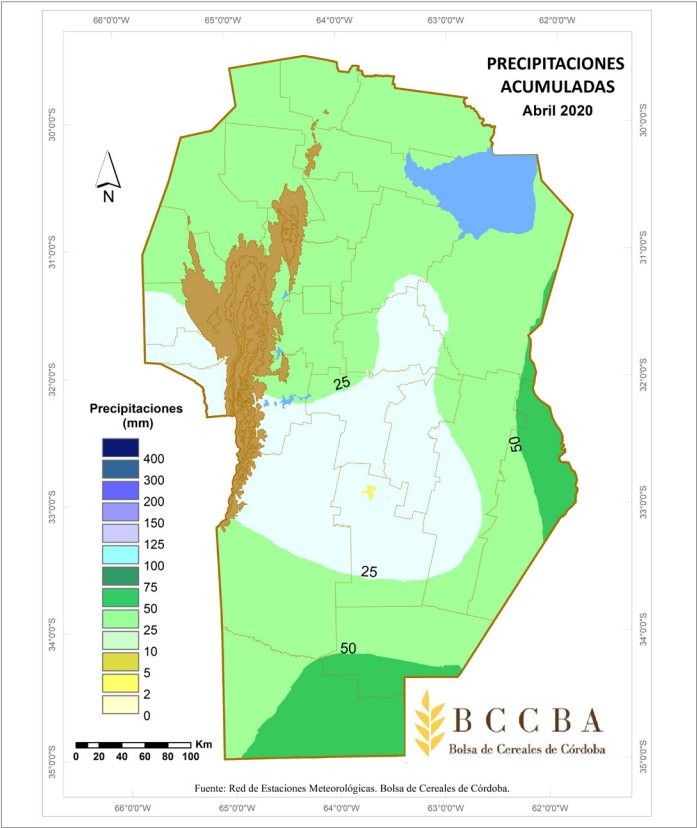
Tabla N° 58 -Producción de sorgo (tn)

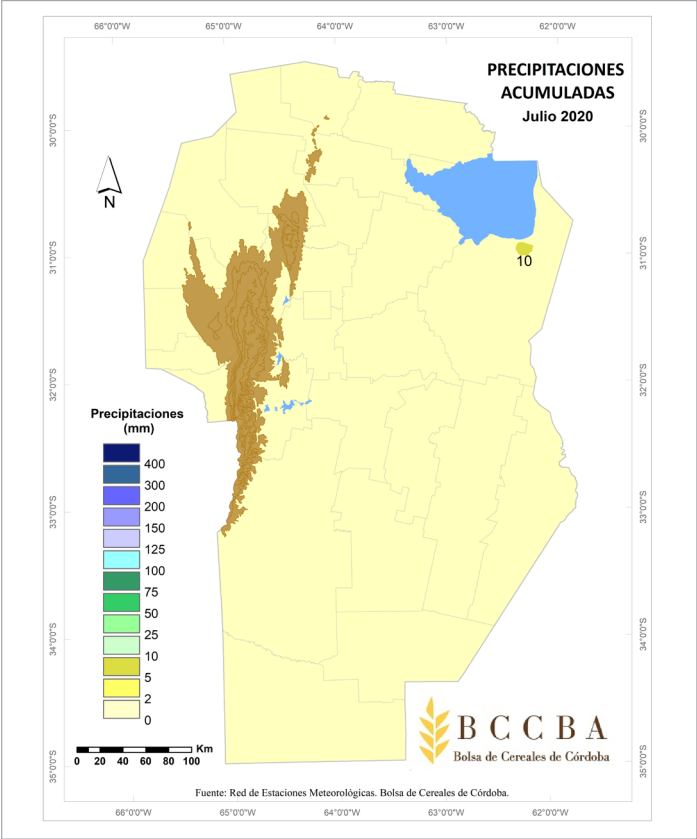
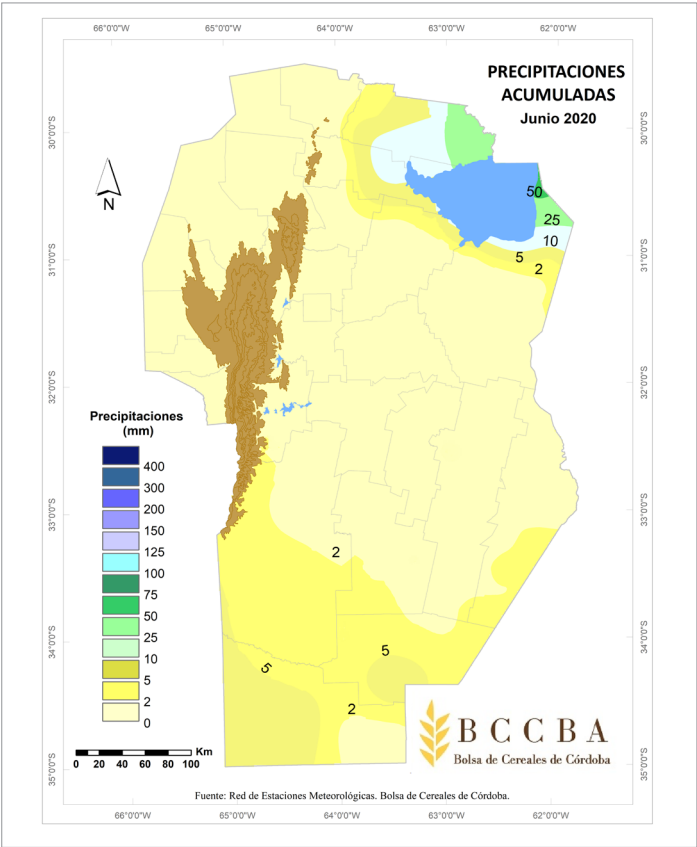
DEPARTAMENTO	2008/09	2009/10	2010/11	2011/12	2012/13	2013/14	2014/15	2015/16	2016/17	2017/18	2018/19	2019/20	2020/21
CALAMUCHITA	14.322	13.541	15.054	35.968	36.083	23.703	5.611	4.244	5.214	4.359	3.349	1.387	4.682
CAPITAL	3.090		1.552	15.558	12.815	2.610	2.211						1.563
COLON	4.935	9.000	2.343	76.703	68.737	13.670	6.705	9.899	486	6.314	4.523	3.542	16.798
CRUZ DEL EJE													
GRAL ROCA	3.351	3.932	11.172	77.139	55.219	51.322	83.485	23.461	7.768	1.856	4.711	12.801	33.638
GRAL SAN MARTIN	7.756	10.200	14.204	41.602	34.233	59.748	47.182	44.633	29.865	42.408	12.176	31.408	41.242
ISCHILIN	2.540		1.516	6.586	5.857								942
JUAREZ CELMAN	2.052	3.637	21.082	32.387	45.485	46.219	16.110	34.636	21.989	31.612	29.454	36.065	42.050
MARCOS JUAREZ	798	2.178	7.710	34.116	31.604	68.164	47.968	12.066	23.247	14.960	20.936	18.124	28.492
MINAS													
POCHO													209
PTE. R. S. PEÑA	5.238	9.075	8.416	145.374	169.337	63.413	52.078	28.781	34.027	69.326	73.406	67.086	39.295
PUNILLA				1.487	1.476								
RIO CUARTO	14.569	16.402	89.667	58.996	61.990	62.413	25.008	21.679	25.550	17.600	2.473	7.887	105.221
RIO PRIMERO	24.444	18.018	18.095	122.446	125.383	148.223	140.123	50.529	42.984	12.996	27.270	23.427	56.947
RIO SECO	sid	532	1.829	14.348	12.359	7.477	1.190	2.749	1.036	2.264	2.691	287	12.395
RIO SEGUNDO	47.646	50.111	39.674	120.657	127.266	100.006	50.187	25.538	24.591	9.052	28.064	23.309	36.025
SAN ALBERTO				2.875	604	2.561				517	475	704	3.381
SAN JAVIER						211							2.999
SAN JUSTO	17.095	18.668	59.272	142.611	101.026	133.839	50.468	61.353	37.089	13.728	74.211	41.825	134.846
SANTA MARIA	21.168	20.208	46.794	123.387	100.377	83.232	48.642	24.450	19.465	14.380	19.823	18.459	14.786
SOBREMONTA													
TERCERO ARRIBA	78.352	23.860	101.771	152.941	148.868	88.578	79.567	79.440	44.427	32.974	36.000	28.461	26.031
TOTAL	813	2.085	9.921	28.287	30.010	5.523	968	337	416	512	538	359	27.234
TULUMBA	1.285	1.964	1.544	25.189	24.942	7.467	770	1.031	143	695	807	452	23.604
UNION	600	764	26.492	30.616	19.187	89.751	30.152	26.894	7.332	18.693	21.256	18.628	47.847
TOTAL PROVINCIAL	250.054	204.172	478.108	1.289.272	1.212.858	1.058.129	688.426	451.719	325.629	294.248	362.162	334.212	700.230

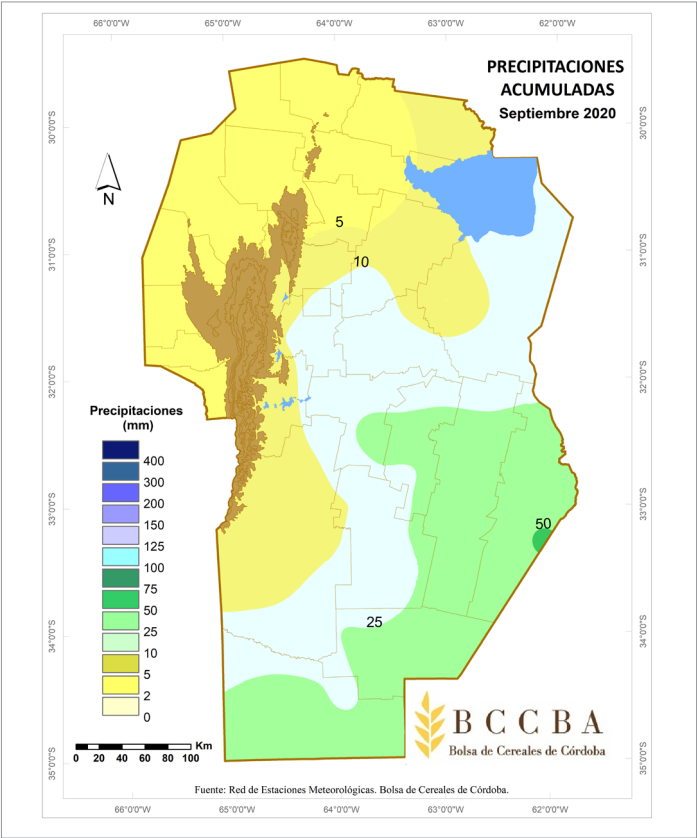
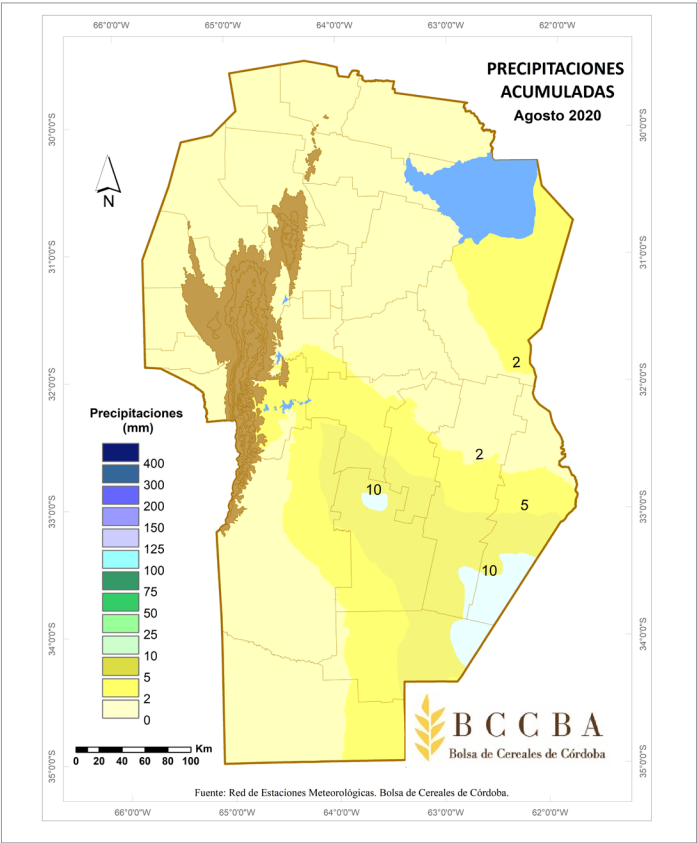
A2

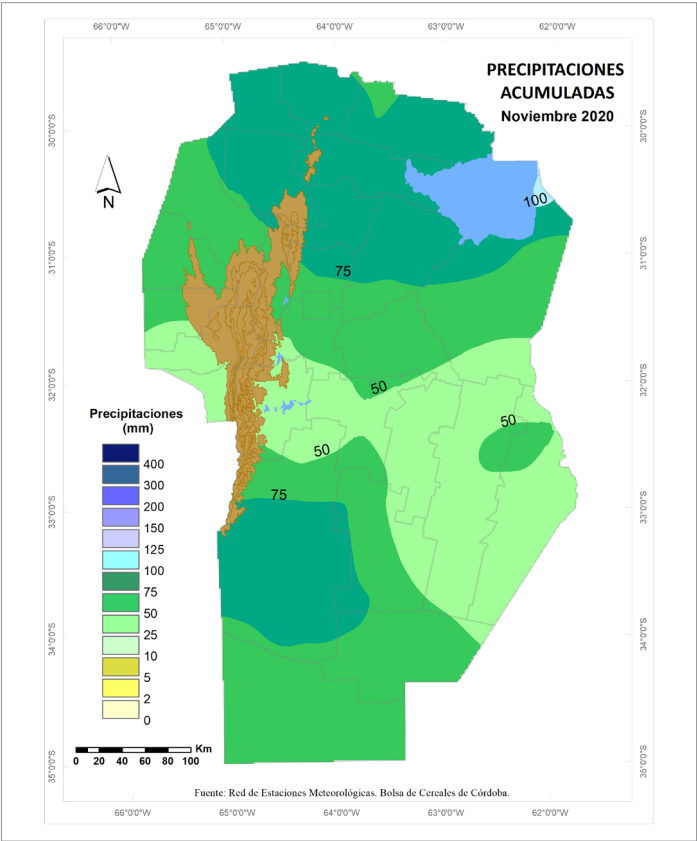
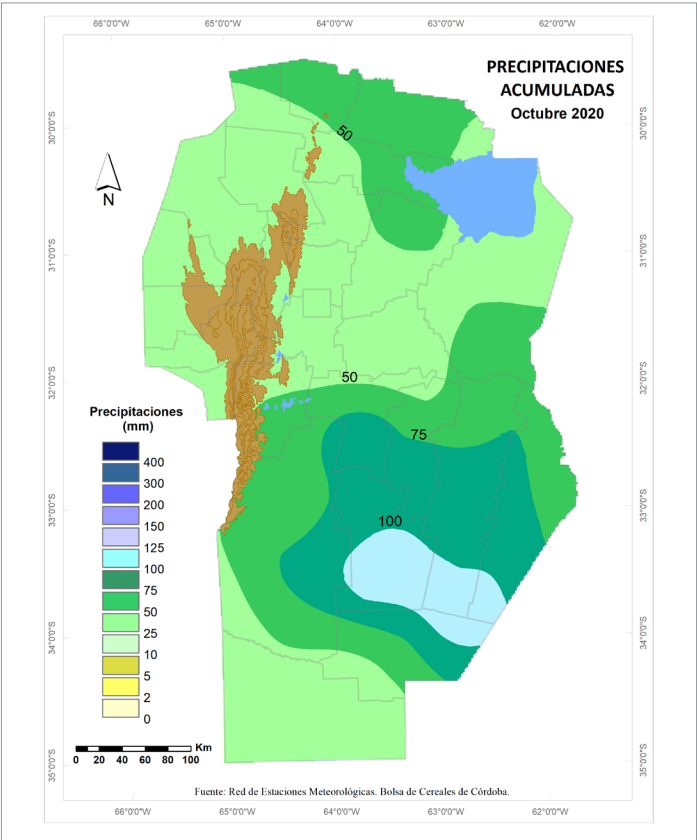
ANEXO 2: METEOROLOGÍA

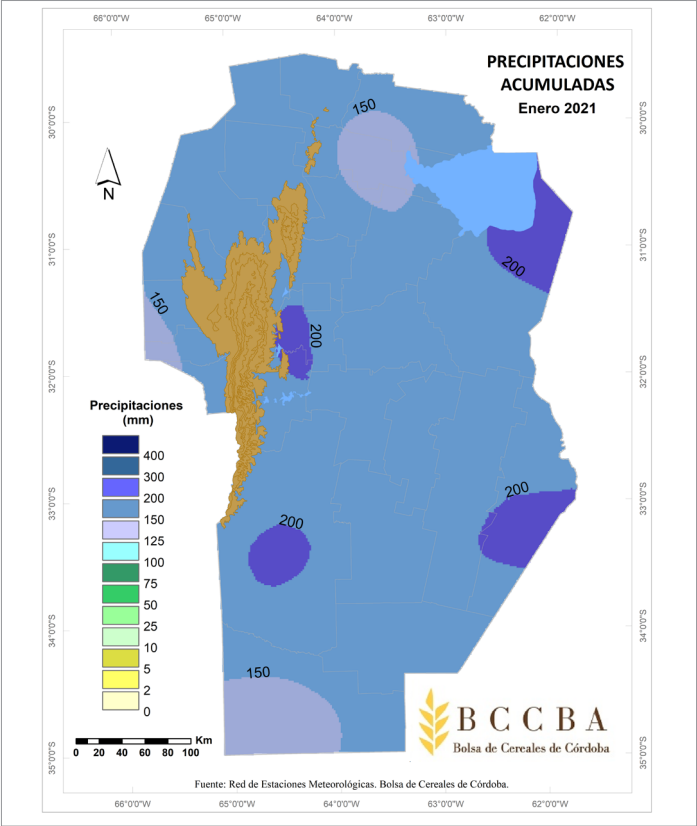
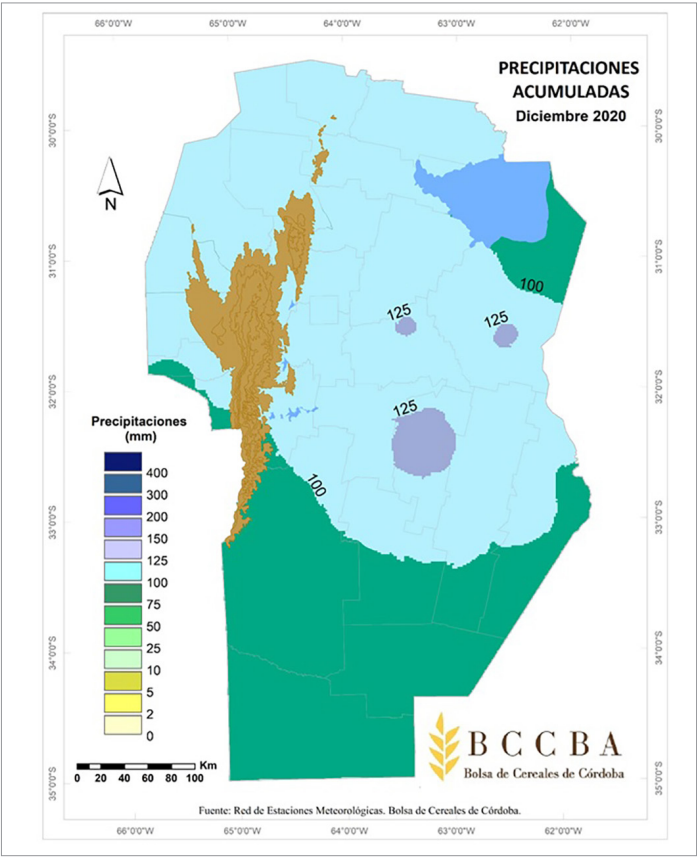
Precipitaciones

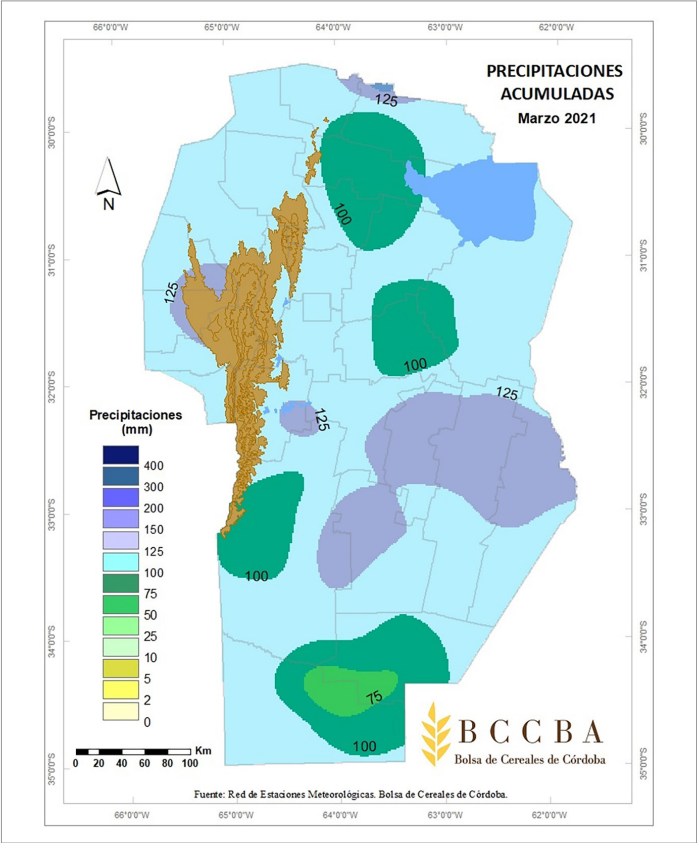
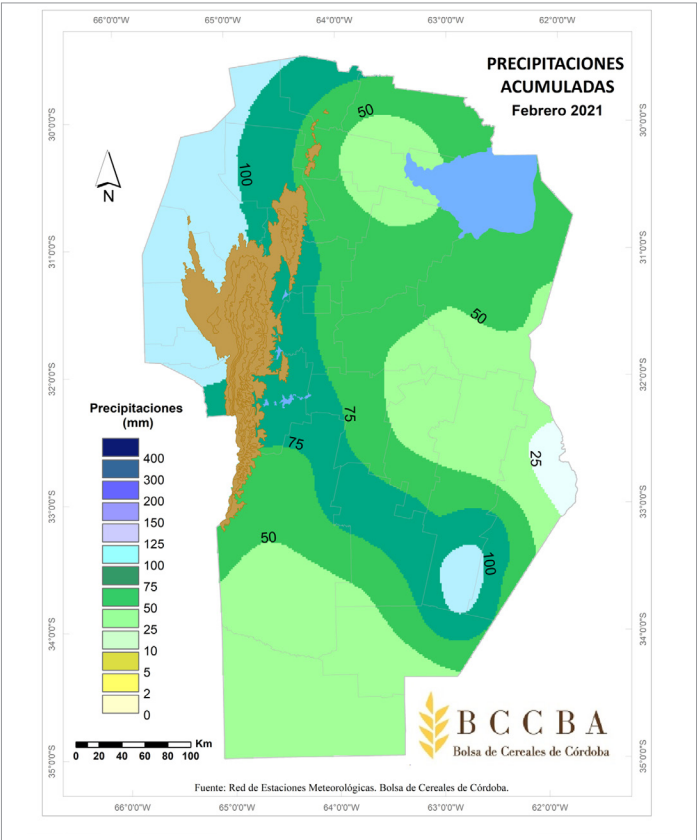


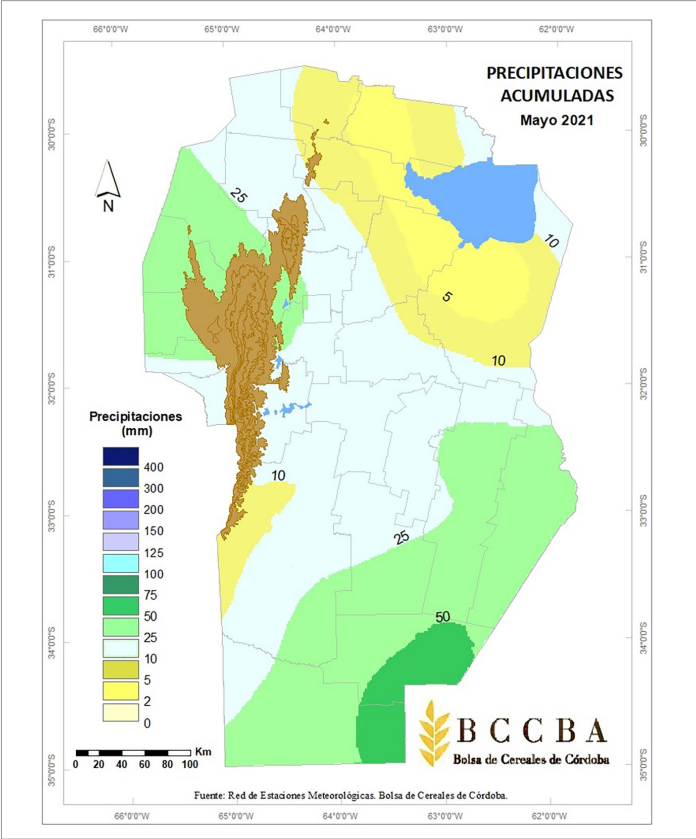
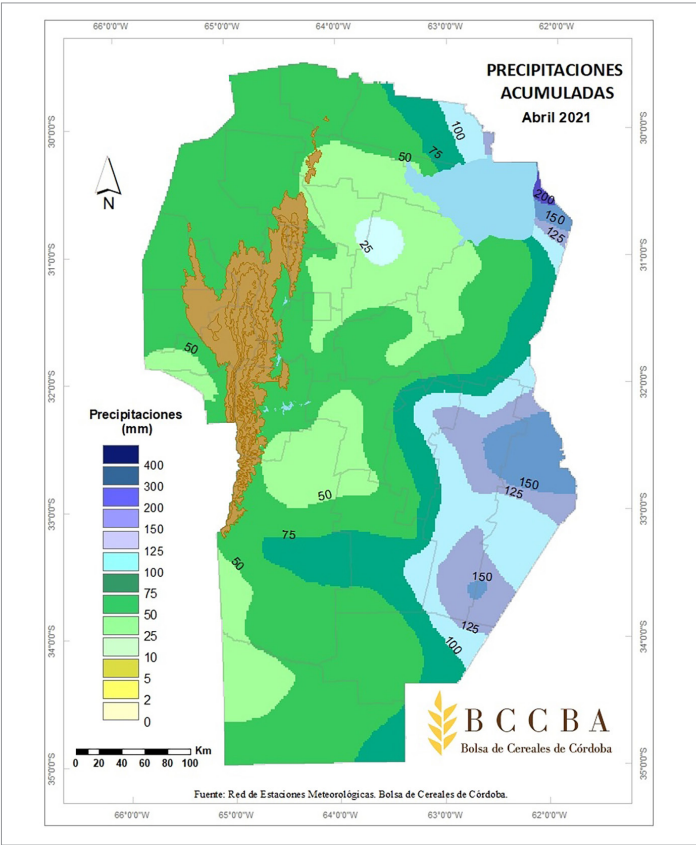


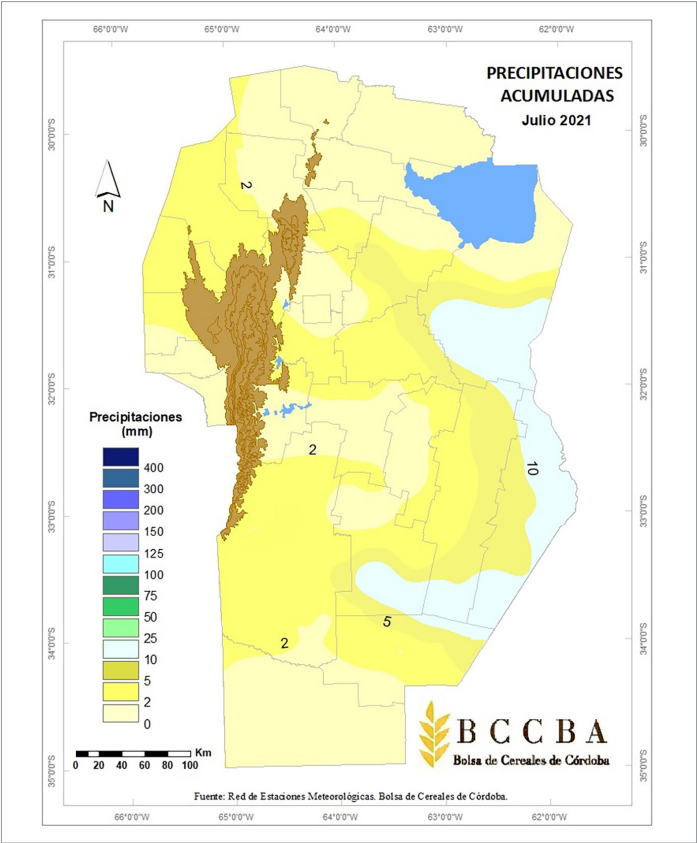
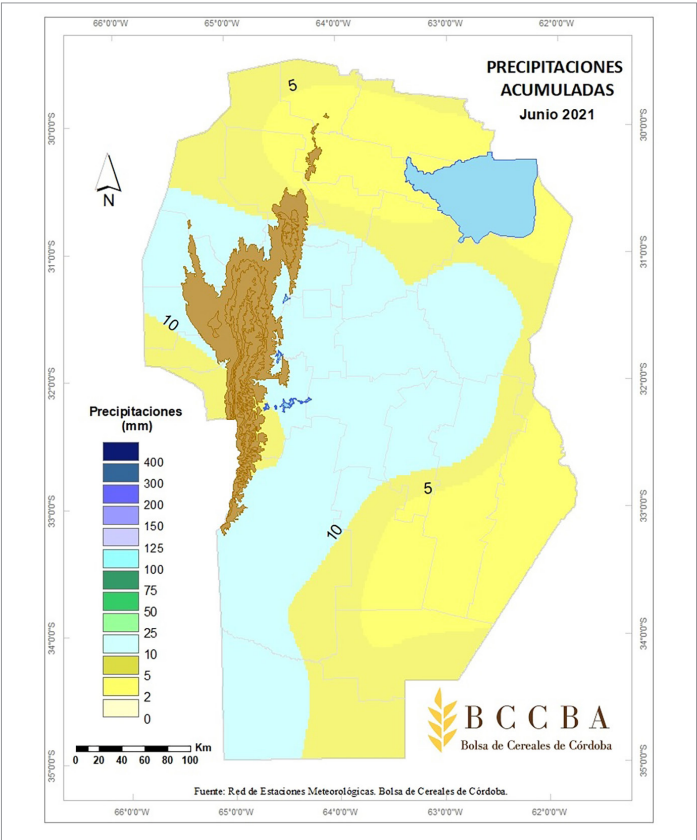




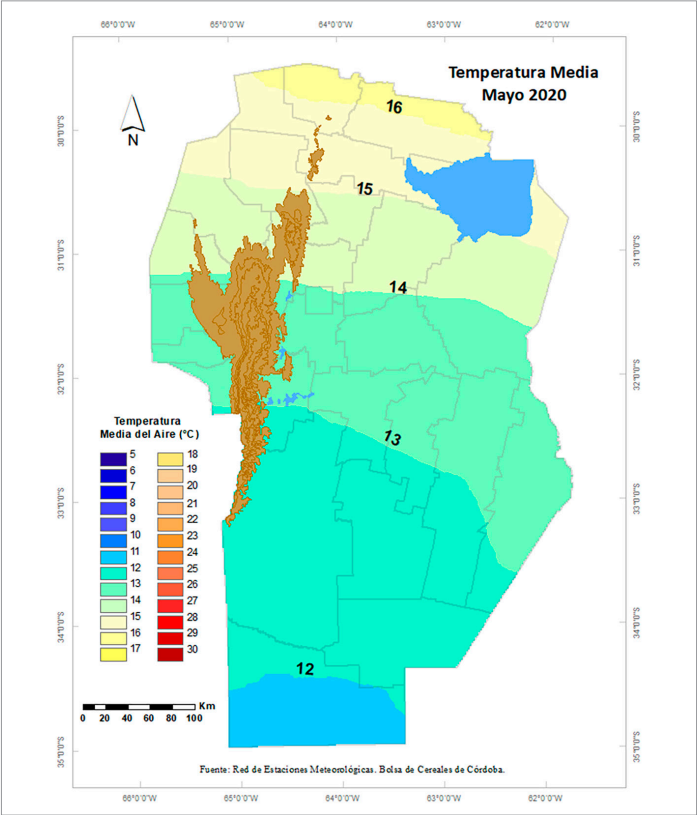
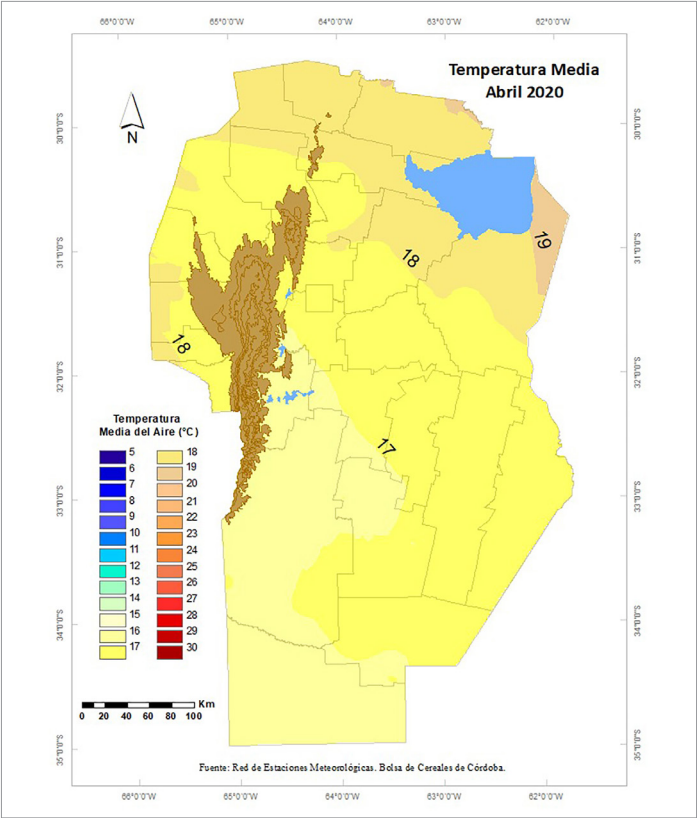


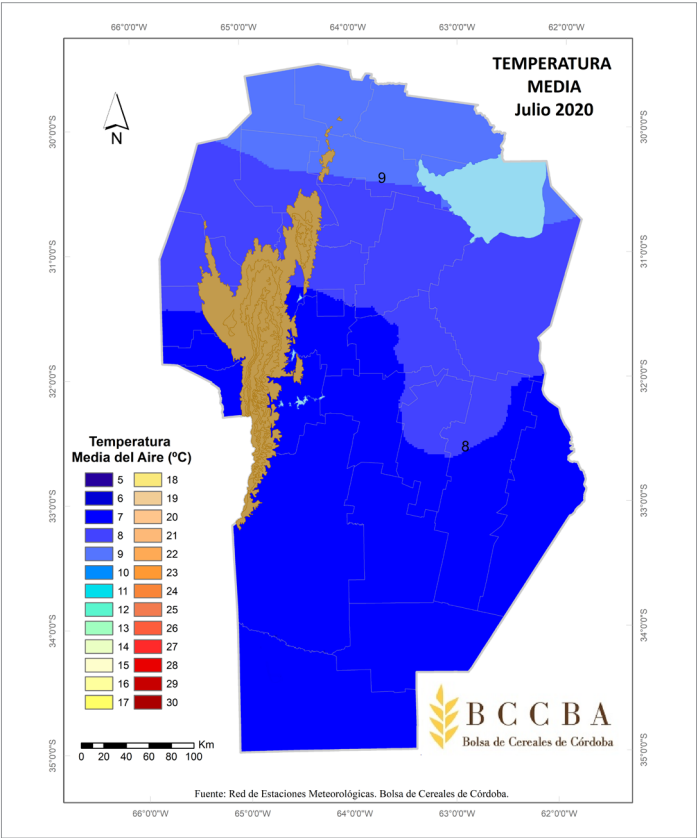
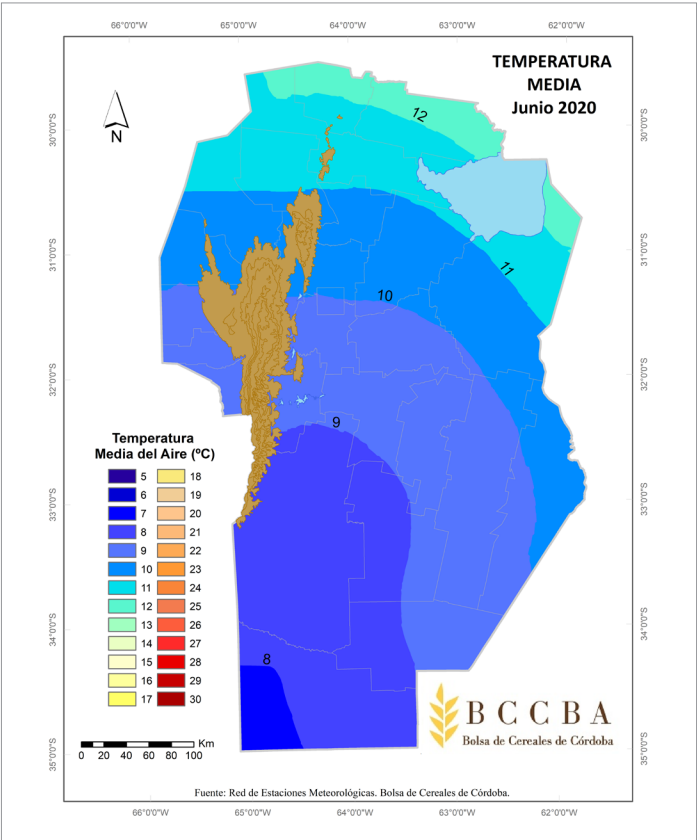


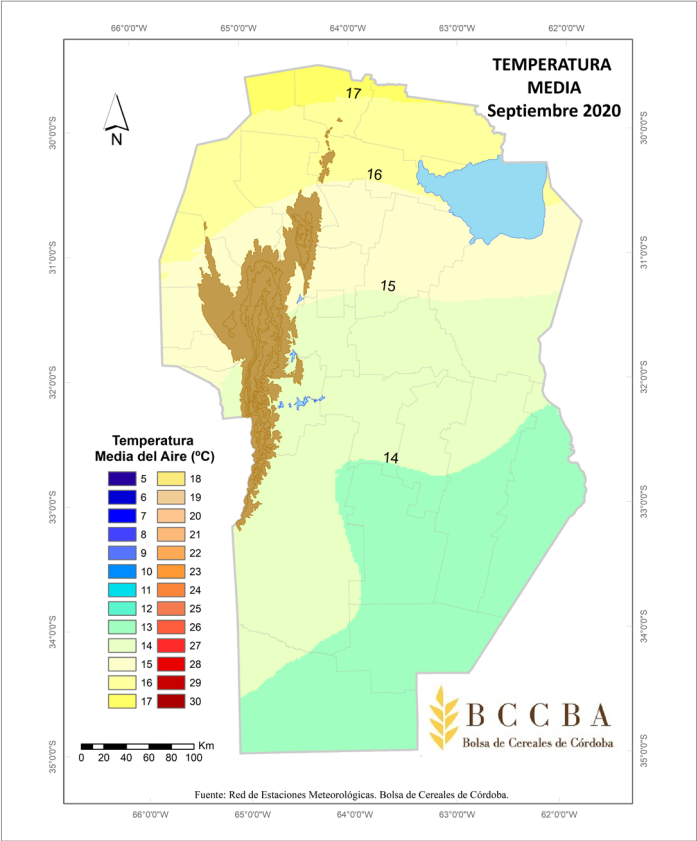
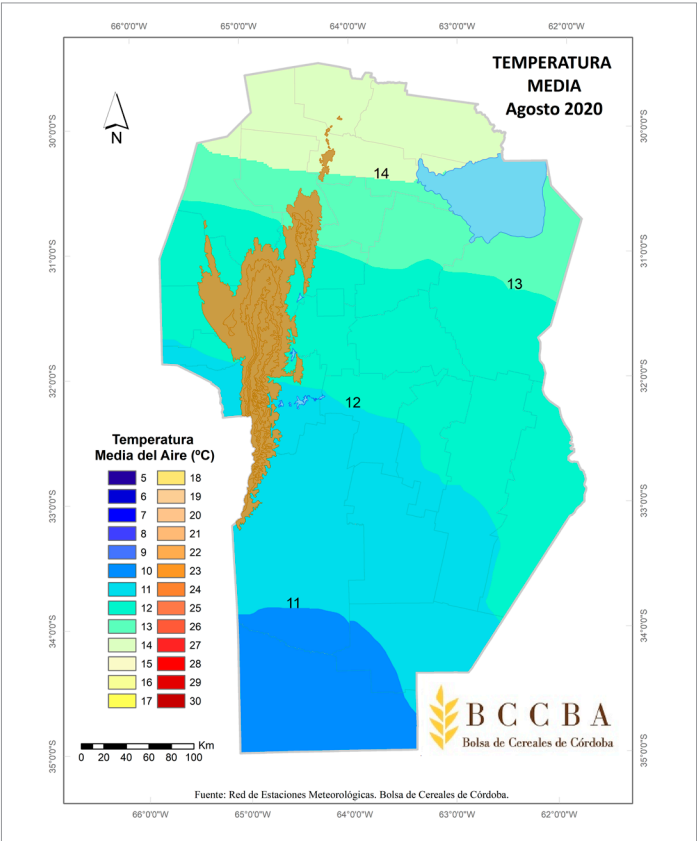


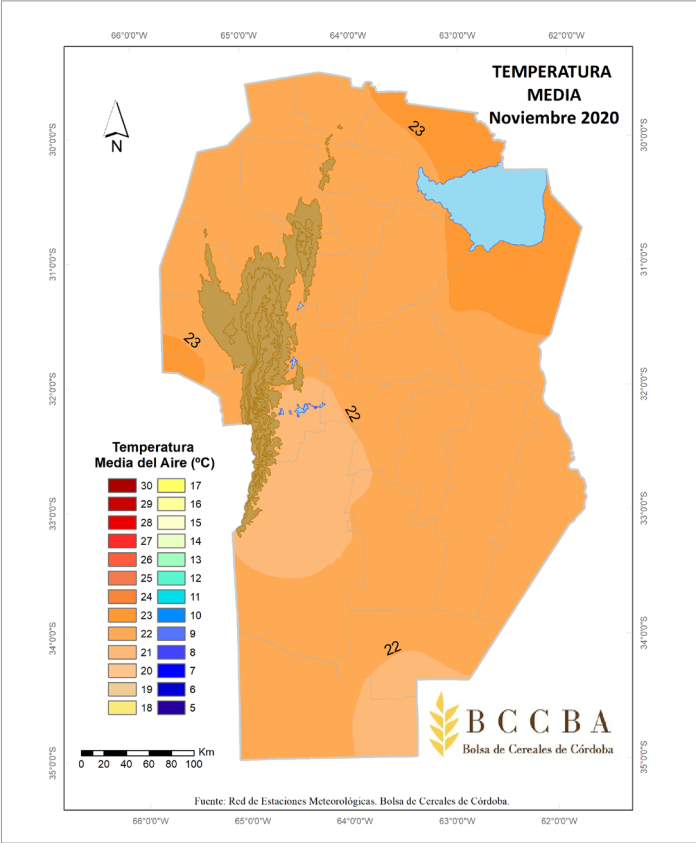
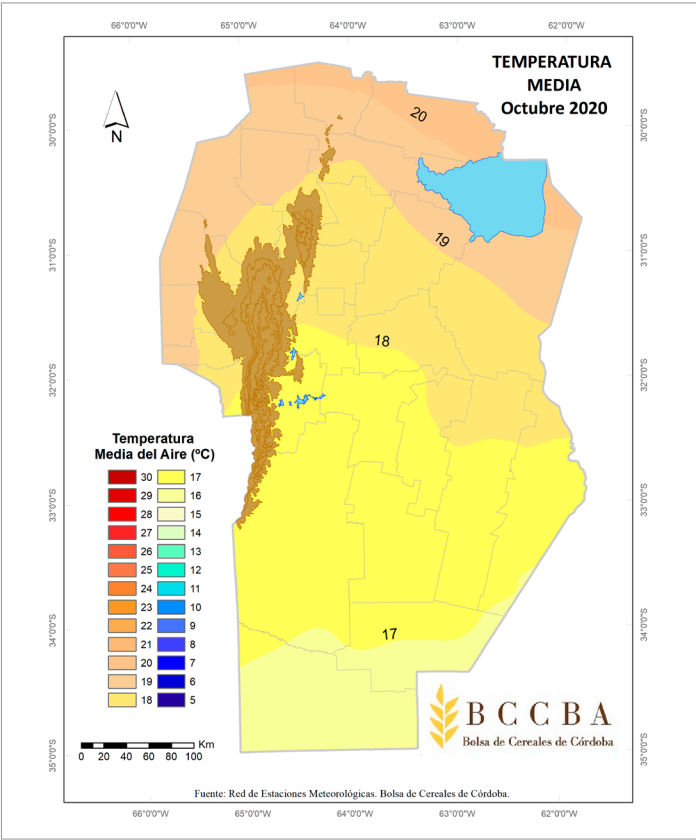


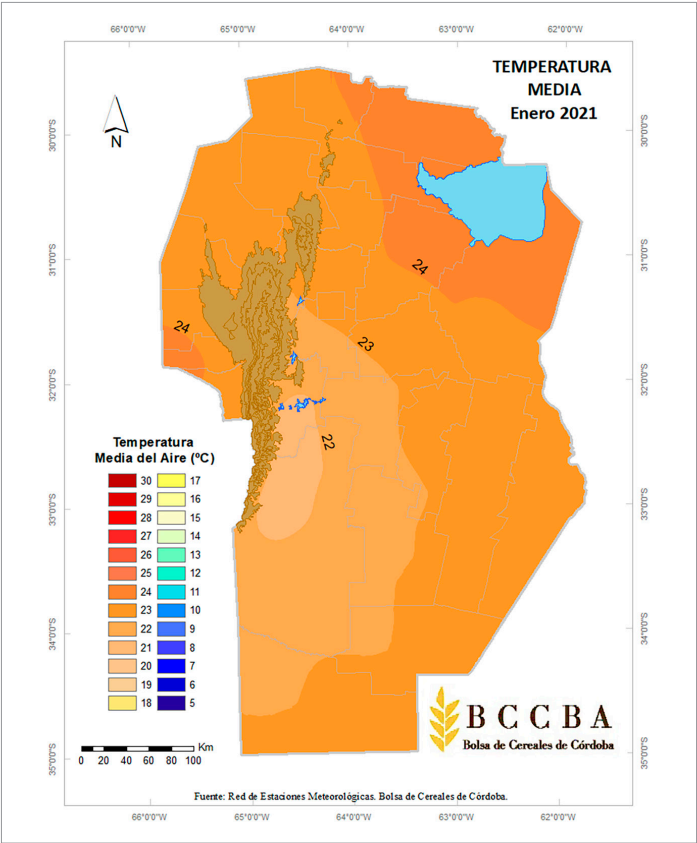
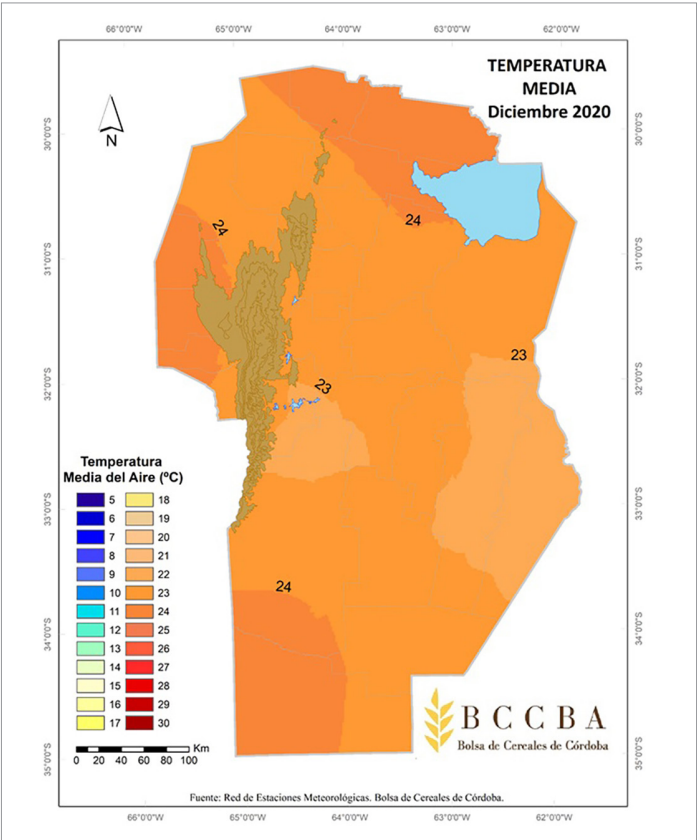
Temperatura

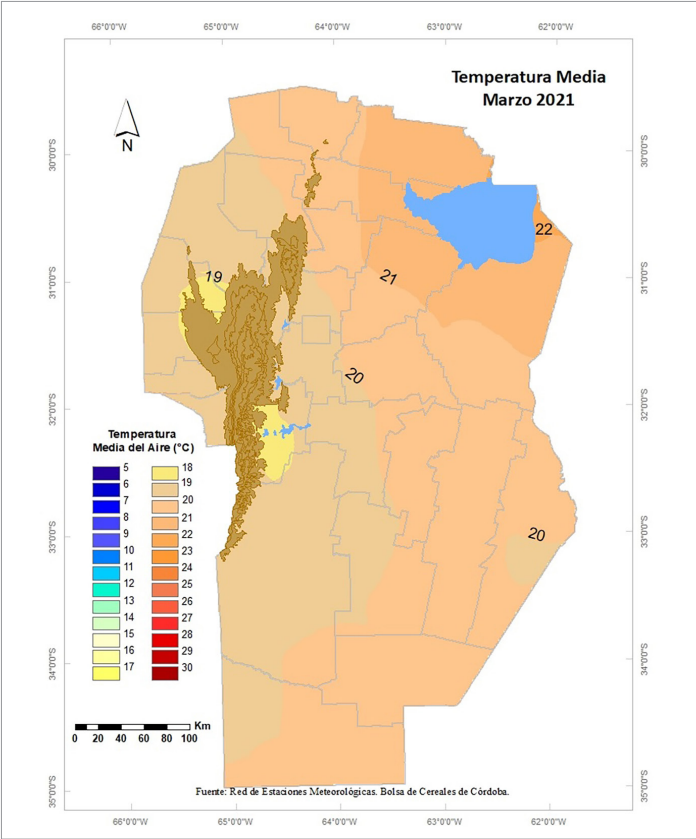
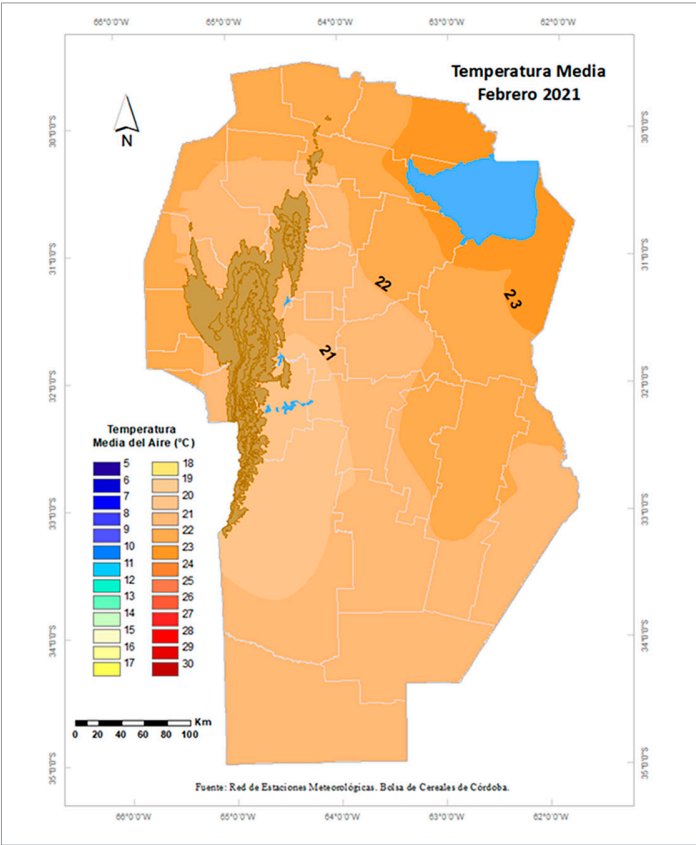


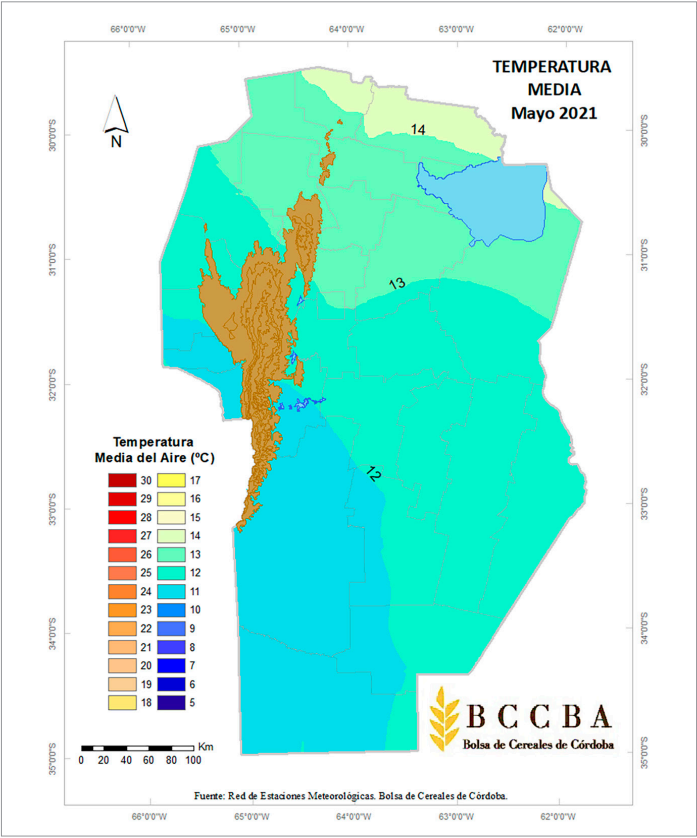
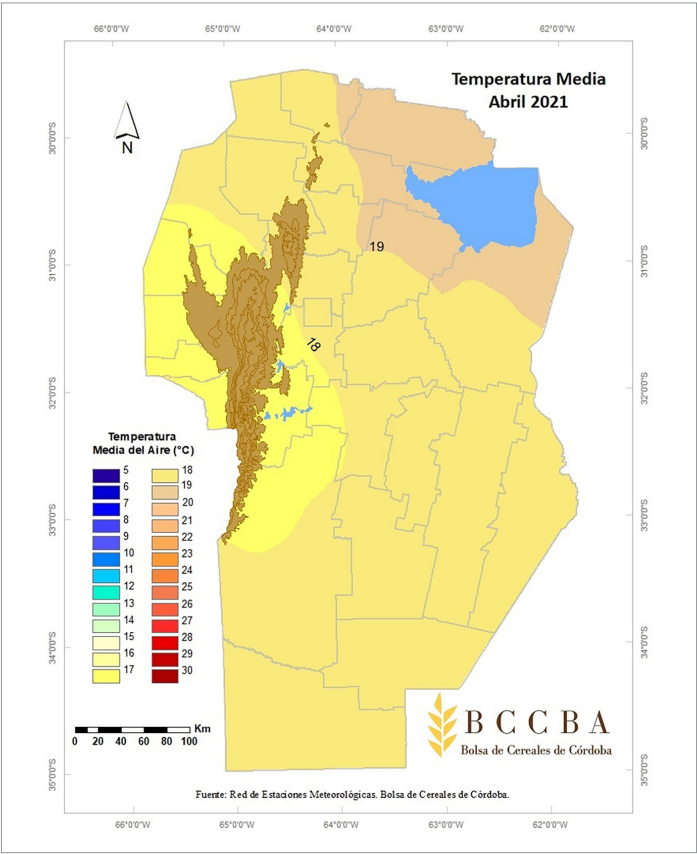


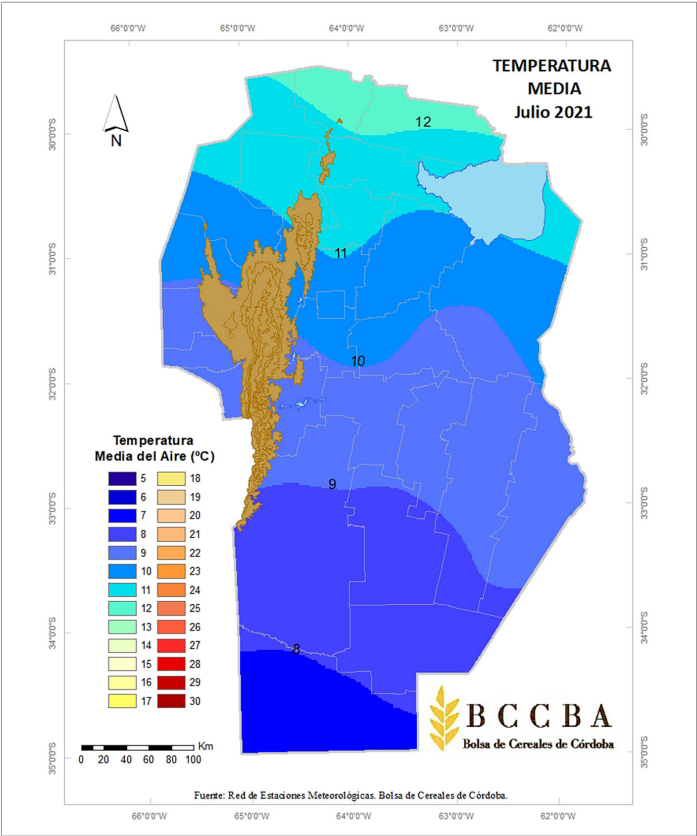
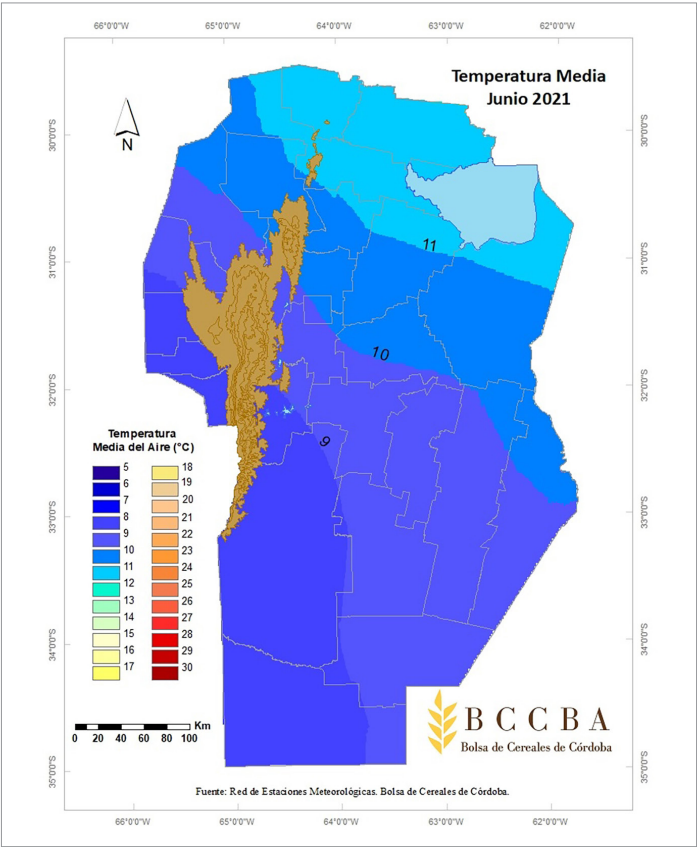












A3

ANEXO 3: METODOLOGÍA EMPLEADA

Metodología de estimación de área de cultivos

El proceso de estimación de superficies de cultivos empleando técnicas de teledetección consta de dos etapas. La primera consiste en el relevamiento en campo de puntos georreferenciados de distintos tipos de coberturas vegetales presentes en la zona agrícola del área de estudio de la BCCBA, que abarca las provincias de Córdoba, Santiago del Estero, San Luis, La Pampa, Tucumán, parte de Catamarca y el noroeste de Buenos Aires. Este relevamiento está enmarcado dentro de las actividades del Rally Agrícola de la BCCBA, el cual se lleva a cabo en dos momentos diferentes del año para identificar cultivos de invierno y de verano. Durante cada Rally se recorren caminos públicos de la red primaria, secundaria y terciaria, buscando completar el mayor barrido territorial posible.

Culminado el relevamiento de campo o Rally, se da inicio a la segunda etapa de trabajo en oficina donde se procesan, controlan y compilan los datos relevados. Una primera parte de estos puntos georreferenciados (escogida de manera aleatoria) se emplea para la clasificación supervisada de imágenes satelitales ópticas y/o de radar, haciendo uso principalmente de plataformas de geoprocésamiento en la nube, como Google Earth Engine. Posteriormente, los resultados de la clasificación son evaluados con una matriz de confusión, la cual permite analizar la precisión de la clasificación. Para tal fin se utiliza la segunda parte de los puntos que no fueron utilizados durante la etapa de clasificación supervisada. Finalmente, el resultado de la estimación de superficies de cultivos es sometido a un control cruzado entre analistas en teledetección del DIA a fin de verificar que el proceso y sus resultados se ajusten a los estándares de calidad de la BCCBA. Los resultados así controlados son debatidos junto con la subdirección DIA verificando las tendencias obtenidas en los datos, contrastando años previos, diferentes fuentes e integrando la información ambiental y económica que contribuye a una mejor interpretación de los valores obtenidos.

Aprobados los valores obtenidos por teledetección de área sembrada en riego y en secano para cada cultivo, los datos se trasladan al perfil de analistas agrónomos donde son tomados como base para el cálculo de tonelaje cosechado a campaña vencida y el cálculo de intención de siembra de la nueva campaña.

Metodología de estimación de rendimientos

La BCCBA cuenta con una Red de Colaboradores externos que contribuyen con el relevamiento permanente de la evolución de los cultivos. Mediante encuestas online y telefónicas se solicita a estos referentes datos de avance de cosecha y siembra, rendimientos, sanidad vegetal y fertilización, los cuales son procesados de manera confidencial y utilizados para informes estrictamente estadísticos.

El rendimiento de soja, maíz, sorgo, maní, trigo y garbanzo se calcula a partir del dato brindado por el colaborador, el cual es un promedio estimado de su localidad de referencia. En los informes mensuales/quincenales, el rendimiento departamental es un promedio simple entre las localidades que conforman ese departamento. Luego, el rinde promedio departamental de cada cultivo se multiplica por la superficie del mismo para obtener una producción departamental. Seguidamente, se calcula el rendimiento para toda la provincia

dividiendo la suma de la producción de cada departamento por las hectáreas cosechables obtenidas desde el circuito de teledetección y se expresa en quintales (qq/ha).

Para el informe de final de campaña y para el valor contenido en este anuario, el rendimiento por localidad con avance de cosecha mínimo del noventa por ciento se procesa mediante interpolación geoestadística con Kriging o polígonos de Thiessen, dependiendo de la existencia o no de correlación espacial. La aplicación de uno u otro método considera si el patrón expresado está agrupado, disperso o es aleatorio.

El rendimiento así ponderado, es asignado a cada lote sembrado con el cultivo en esa campaña según el análisis de imágenes satelitales. De esta manera, se obtiene el valor de rendimiento final partiendo de información procesada a nivel de lote.

Metodología de cálculo de producción

Para obtener el dato de producción o tonelaje, se debe conocer el número de hectáreas cosechables. Las mismas son el resultado de la diferencia entre las hectáreas sembradas (dato de imágenes satelitales) y las hectáreas perdidas más las destinadas a forraje, esto último en los cultivos de maíz y sorgo. Estos cálculos, al igual que en rendimiento, se realizan a partir del dato brindado por el colaborador, procesándolo luego con Kriging o polígonos de Thiessen.

Así, la producción se obtiene multiplicando el rendimiento de cada departamento por las hectáreas cosechables dividido por 10. Se expresa en toneladas (tn) y se suma el total de la producción para toda la provincia .

Estas metodologías se aplican para cada cultivo relevado en cada campaña agrícola.

Metodología para la caracterización meteorológica

El objetivo es hacer una caracterización meteorológica a la provincia de Córdoba. Se utilizaron dos fuentes de datos: propios, relevados por la red de estaciones meteorológicas (REM) de la Bolsa de Cereales de Córdoba y externos, provenientes de imágenes satelitales.

A partir de datos obtenidos por la REM se generaron los siguientes productos en este anuario:

- **Mapas de isolíneas e isohumas**

A partir de los registros mensuales de precipitaciones acumuladas y de porcentaje de humedad relativa del aire, relevados puntualmente por cada estación meteorológica, se realizó un procesamiento, utilizando la herramienta Kriging de ArcMap, que permite la elaboración de un producto ráster el cual, posteriormente, es clasificado según rangos de precipitación o porcentajes de humedad según sea el caso.

- **Gráficos de temperaturas**

Los datos de temperaturas fueron extraídos y procesados utilizando tableros PowerBi. Posteriormente fueron analizados utilizando hojas de cálculo Excel. Finalmente, se les dio formato de tabla o gráfico para que puedan ser visualizados los datos más relevantes.

A partir de información obtenida de fuentes externas se elaboró:

- **Mapa de contenido de agua en el suelo a 1 metro de profundidad**

A través del uso de la plataforma Google Earth Engine se obtienen las imágenes relevadas por la misión satelital SMAP (Soil Moisture Active Passive), las cuales son posteriormente procesadas utilizando la herramienta Kriging Bayesiano de ArcMap.

Red de estaciones meteorológicas de la BCCBA: clima.bccba.org.ar

Descripción de la misión SMAP: <https://smap.jpl.nasa.gov/mission/description/>



AUTORES MIEMBROS DE LA BCCBA

Fiant Silvina E.
Agusto Gonzalo
Alonso César A.
Dipré Lucio
Ruiz Trocoli Jorge L.
Álvarez Santiago
Núñez Avendaño Keiver L.
Merlo Mariano M.
Capone M. Eugenia
Kember Tomás
Calamante Sofía
Bourges Betina
Oliveras Brambilla Andrea V.
Gonzalez Carol P.
Figuerola Pardo Danny A.

Edición: Lorca Paula



LA AGROINDUSTRIA CORDOBESA 2020/21

Un diagnóstico para mejorar las decisiones

DIA

DPTO. INFORMACIÓN
AGRONÓMICA BCCBA

DE

DPTO. DE ECONOMÍA
BCCBA