

Relevamiento Satelital

Principales cultivos de la Provincia de Tucumán

Enero 2021

› Período 2020-2021



**Sección Sensores
Remotos y SIG**

Lic. Federico J. Soria
Ing. Agr. Carmina Fandos

Ing. Agr. Pablo Scandaliaris
Lic. Javier I. Carreras Baldrés

MINISTERIO DE
DESARROLLO
PRODUCTIVO



GOBIERNO DE
TUCUMÁN



ESTACIÓN EXPERIMENTAL
AGROINDUSTRIAL
OBISPO COLOMBRES
Tucumán | Argentina

**RELEVAMIENTO SATELITAL DE LOS PRINCIPALES CULTIVOS DE
LA PROVINCIA DE TUCUMAN
CAMPAÑA 2019/2020**

Teledetección, SIG y relevamiento de campo:

Sección Sensores Remotos y Sistemas de Información Geográfica – EEAOC

Lic. Federico J. Soria, MSc. Ing. Agr. Carmina Fandos,

Ing. Agr. Pablo Scandaliaris, Lic. Javier I. Carreras Baldrés

Relevamiento de campo cultivo caña de azúcar

Sección Caña de Azúcar - EEAOC:

Dr. Ing. Agr. Eduardo R. Romero, Ing. Agr. Juan Giardina,

Ing. Agr. Juan Fernández de Ullivarri

ENERO 2021

RELEVAMIENTO SATELITAL DE LOS PRINCIPALES CULTIVOS DE LA PROVINCIA DE TUCUMAN CAMPAÑA 2019/2020

Índice

	Página
1.- Resumen	1
2.- Granos estivales campaña 2019/2020: soja, maíz y poroto	2
2.1. Soja campaña 2019/20	3
2.2. Maíz campaña 2019/2020	4
2.3. Poroto campaña 2019/2020	4
2.4. Comparación de la superficie entre las campañas 2018/2019 y 2019/2020	7
2.4.1. Soja	7
2.4.2. Maíz	8
2.4.3 Poroto	9
2.5. Tendencia de la superficie cultivada con soja y maíz en la última década	10
2.6. Consideraciones finales	12
3.- Caña de azúcar zafra 2020	13
3.1. Estimaciones de superficie y producción previas al inicio de zafra	13
3.1.1. Características del ciclo vegetativo 2019/2020	13
3.1.2. Estimación de superficie	14
3.1.2.1. Comparación de la superficie cosechable entre las zafras 2019 y 2020	18
3.1.2.2. Tendencia de la superficie cañera cosechable en la última década	19
3.1.3. Estimaciones de materia prima, rendimiento fabril y azúcar	20
3.2. Desarrollo de la zafra	22
3.3. Resultados finales de zafra	24

3.4. Consideraciones finales	24
4.- Granos invernales campaña 2020: trigo y garbanzo	26
4.1. Trigo campaña 2020	26
4.2. Garbanzo campaña 2020	27
4.3. Comparación de la superficie entre las campañas 2019 y 2020	30
4.3.1. Trigo	30
4.3.2. Garbanzo	31
4.4. Tendencia de la superficie con trigo y garbanzo en la última década	32
4.5. Consideraciones finales	33
5.- Cítricos año 2020	34
5.1. Superficie cultivada	34
5.1.1 Discriminación de la superficie con cultivos de limón y dulces	37
5.2 Comparación de la superficie entre los años 2018 y 2020	38
5.3 Tendencia de la superficie cítrica en la última década con plantaciones de dos y/o más años	39
5.4. Consideraciones finales	39
6.- Papa en el pedemonte y la llanura campaña 2019	41
6.1. Superficie cultivada	42
6.2 Comparación de la superficie entre las campañas 2019 y 2020	44
6.3 Tendencia de la superficie con papa en la última década	45
6.4. Consideraciones finales	46
Anexo: Mapa de caña de azúcar, cítricos, soja y maíz	48

1.- Resumen

El procesamiento de imágenes satelitales por métodos de análisis visuales o digitales, permite la generación de capas de información que pueden ser analizadas mediante la aplicación de técnicas de Sistemas de Información Geográfica (SIG), lo que permite, entre otras aplicaciones, la identificación de tendencias y de prácticas de manejo de cultivos.

La Sección Sensores Remotos y Sistemas de Información Geográfica (SR y SIG) de la Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres (EEAOC) realiza anualmente el relevamiento de los principales cultivos de la provincia de Tucumán, utilizando metodologías de teledetección y SIG.

En el presente informe se resumen los resultados obtenidos de los relevamientos satelitales de los cultivos de soja, maíz, poroto, caña de azúcar, trigo, garbanzo, cítricos y papa de la provincia de Tucumán, para la campaña agrícola 2019/2020.

El orden en que se presentan los diferentes cultivos en este informe solamente responde a la cronología en que los mismos son realizados por la sección SR y SIG.

En el caso del cultivo de caña de azúcar, se informa además sobre la estimación de superficie y producción de caña de azúcar y de azúcar a inicios y mediados de zafra y se realiza un análisis de fin de zafra.

Con respecto al cultivo de papa, se indica la superficie implantada en el pedemonte y llanura de la provincia de Tucumán.

En todos los cultivos se realizan análisis comparativos con los valores de superficie estimados en campañas anteriores.

Para las estimaciones se utilizó información referida a manejo de cultivos e imágenes satelitales. Se trabajó con los sensores: OLI, montado en la plataforma Landsat 8 ([https://catalogos.conae.gov.ar/landsat8/;](https://catalogos.conae.gov.ar/landsat8/)) y, MSI, a bordo de los satélites Sentinel 2A y Sentinel 2B (<https://scihub.copernicus.eu/dhus/#/home>).

Se realizaron análisis multitemporales, aplicando metodologías de análisis visual, análisis digital (clasificación multispectral e índices de vegetación), y SIG, complementadas con relevamientos a campo.

El software empleado para el procesamiento de imágenes satelitales fue el ERDAS Imagine, versión 8.4., utilizando además para análisis de datos georreferenciados y elaboración de cartografía, el software ARC GIS versión 9.0.

2.- Granos estivales campaña 2019/2020: soja, maíz y poroto

El inicio de la campaña 2019/2020 de granos gruesos fue acompañado por la ocurrencia de lluvias en los meses de octubre y, principalmente, en noviembre, que permitieron la recarga en el perfil de humedad de los suelos, y un primer golpe de siembra que se extendió durante la primera semana de diciembre. Sin embargo, el escenario cambió en el mes de diciembre, el cual se caracterizó por la ocurrencia de precipitaciones extremadamente inferiores a lo normal en gran parte del territorio provincial. Lo mencionado determinó un retraso general de la siembra, tanto en los lotes de soja como de maíz.

El déficit hídrico se mantuvo en general hasta la primera década de enero. A partir de allí ocurrieron precipitaciones abundantes en los sectores noreste y este del área granera lo cual permitió la continuidad de la siembra y la recuperación de lotes afectados por la sequía. Sin embargo, cabe destacar que los milimetrajes no fueron tan abundantes en la zona sudeste del área granera, situación que provocó que la siembra siguiera retrasada.

En la primera década del mes de febrero se produjeron intensas y abundantes precipitaciones en todo el territorio provincial, lo que si bien favoreció la recarga de humedad de los perfiles de suelos, provocó en distintas localidades de la provincia escorrentías muy fuertes que provocaron pérdidas de plantas en algunos lotes y el deterioro importante de los caminos y otras vías de acceso.

Entre mediados de febrero y la primera década de marzo las precipitaciones fueron escasas, contabilizándose entre 28 a 40 días sin lluvias según las zonas de producción. La falta de precipitaciones, sumado a la prevalencia de altas temperaturas, determinaron un marcado déficit hídrico que tuvo especial impacto en los cultivos de soja y maíz dado que se encontraban, en general, en las etapas de mayor requerimiento hídrico que coincide con las etapas reproductivas de los mismos. En el caso de los cultivos de poroto, el déficit hídrico favoreció la presencia, en algunos lotes, de enfermedades causadas *Macrophomina* y *Fusarium spp.*, que determinaron pérdida de plantas y en algunos casos de lotes completos.

Cabe destacar sin embargo, que la duración del periodo de sequía y el manejo influyó en el estado general de los lotes. Aquellos que registraron menos días con déficit hídrico y tuvieron como antecesores gramíneas, o bien algún cultivo de servicio, y también los lotes en los que se controlaron las malezas en los momentos claves para su manejo, presentaban mejor estado general. Los lotes mencionados fueron los que lograron una mejor recuperación al reiniciarse el ciclo hídrico, en la segunda década del mes de marzo.

Con respecto al aspecto fitosanitario, cabe destacar que en general no se registró alta presión de enfermedades o plagas insectiles. En el caso de los cultivos de soja se puede mencionar la presencia, hacia el final del ciclo, de la roya asiática de la soja (*Phakopsora pachyrhizi*), mancha anillada (*Corynespora cassicola*) y mancha en ojo de rana (*Cercospora*

sojina), y del picudo negro (*Rhissomatus subtilis*). En cuanto al cultivo de maíz, se presentaron en algunos híbridos, daños causados por *Micoplasma* y *Fusarium spp.*

Las imágenes satelitales utilizadas para el relevamiento de los cultivos de granos estivales fueron adquiridas entre los meses de enero y abril.

2.1. Soja campaña 2019/2020

La superficie neta total sembrada con soja en la provincia de Tucumán, para la campaña 2019/2020, fue estimada en 170.030 ha.

La Figura 1 muestra el detalle a nivel de departamento. Se destaca que el ítem “Otros” incluye a todos los departamentos con superficie sembrada inferior a 1.200 ha.

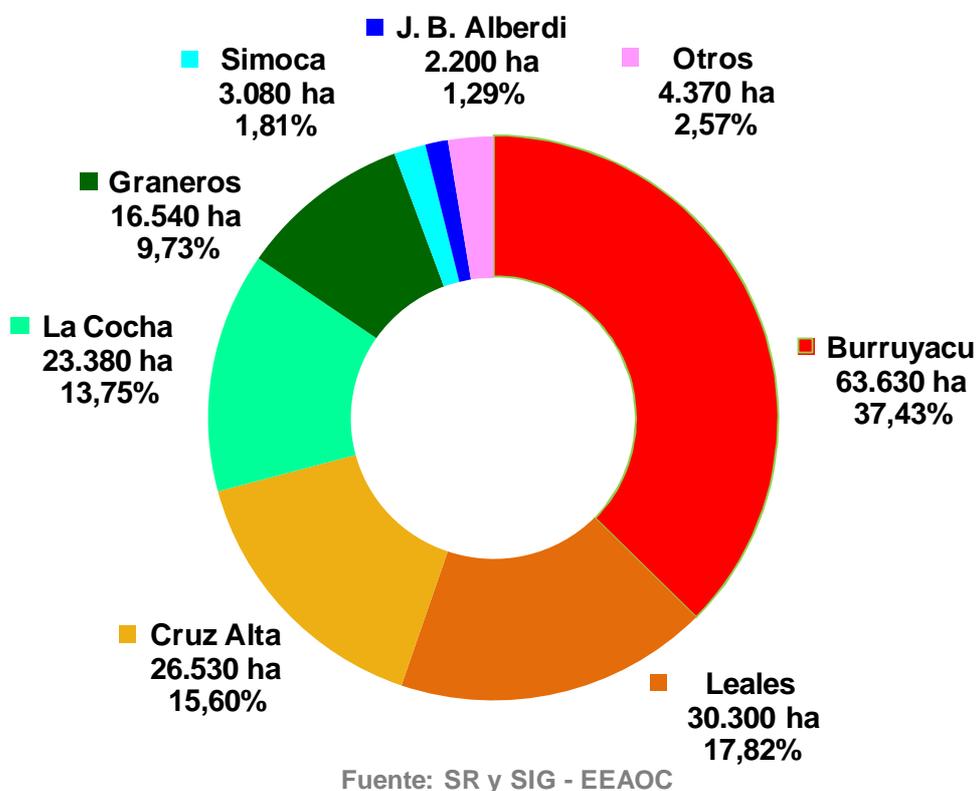


Figura 1: Distribución departamental del área cultivada con soja en Tucumán, campaña 2019/2020.

2.2. Maíz campaña 2019/2020

La superficie neta cultivada con maíz en la provincia de Tucumán en la campaña 2019/2020, fue estimada en 88.980 ha.

La Figura 2 detalla la información a nivel departamental.

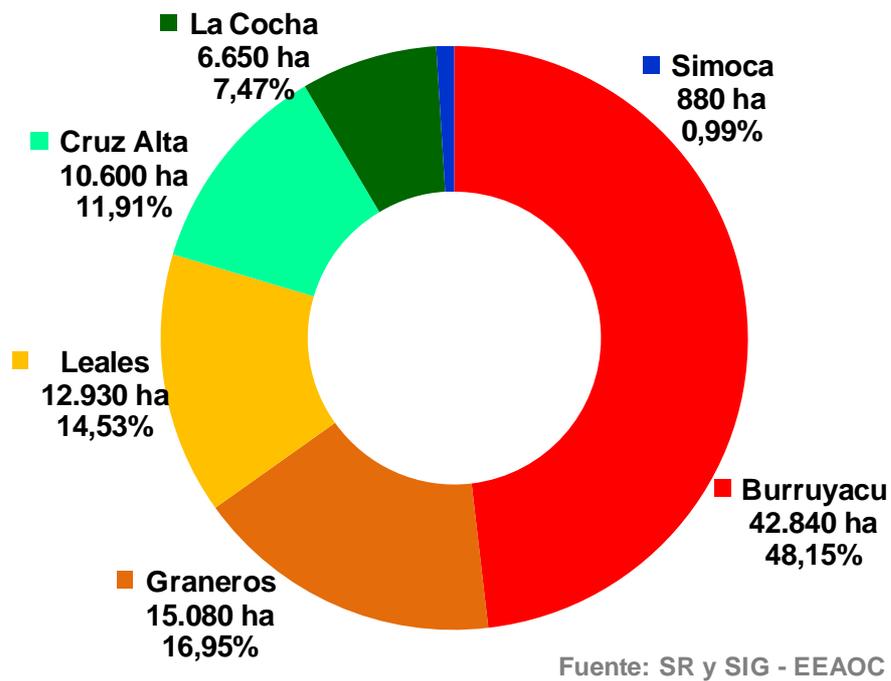


Figura 2: Distribución departamental del área cultivada con maíz en Tucumán, campaña 2019/2020.

2.3. Poroto campaña 2019/2020

La superficie neta implantada con poroto en la provincia de Tucumán en la campaña 2019/2020, fue estimada en 13.820 ha.

La Figura 3 expone la información a nivel departamental.

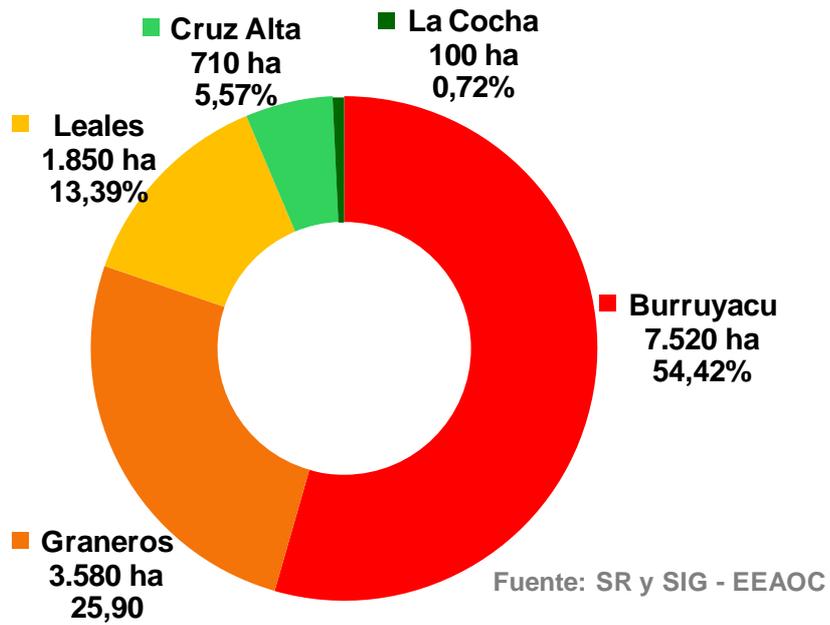


Figura 3: Distribución departamental del área cultivada con poroto en Tucumán, campaña 2019/2020.

La distribución espacial del área ocupada con soja, maíz y poroto en la provincia de Tucumán se visualiza en la Figura 4.

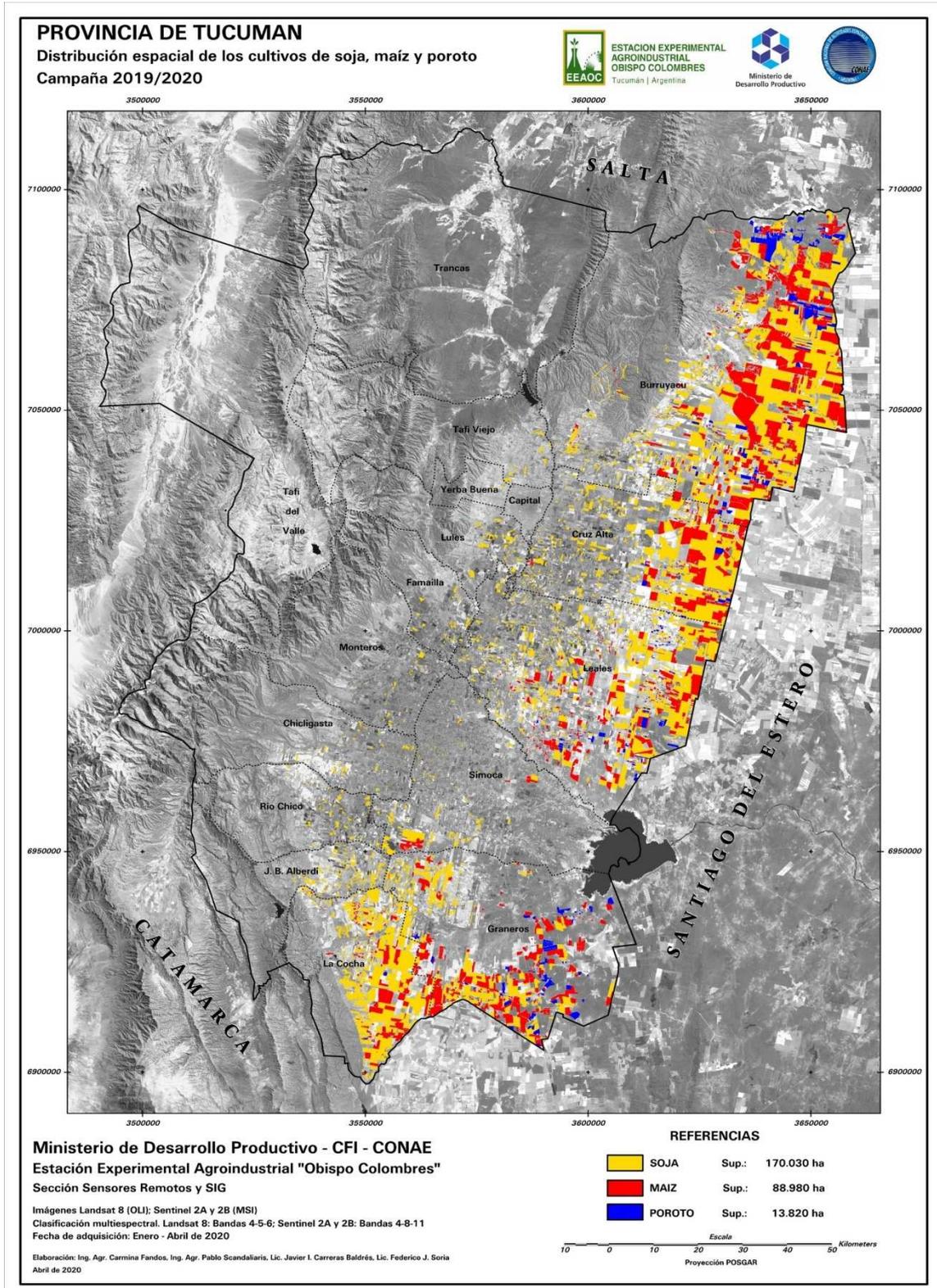


Figura 4: Distribución geográfica de la superficie cultivada con soja, maíz y poroto en Tucumán. Campaña 2019/2020.

La validación de los resultados a campo permitió identificar principalmente errores de omisión, que en general correspondieron a lotes sembrados tardíamente con pobre desarrollo vegetativo y escasas perspectivas de cosecha. También se detectaron errores de omisión en algunas zonas con relieve montañoso, principalmente en algunos lotes de escasa superficie situados en zonas de valles intermontanos, en las localidades de Villa Padre Monti y Río Nío, en el departamento Burruyacu.

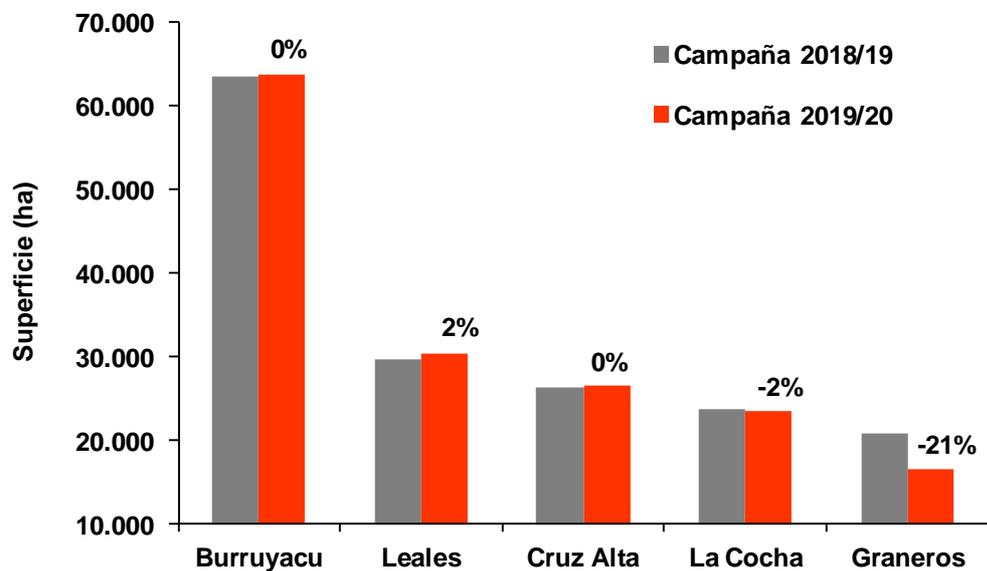
Se destaca además que este relevamiento no incluye el área de cultivos bajo riego de la cuenca Tapia–Trancas, departamento Trancas, donde es probable la existencia de lotes con los cultivos analizados.

2.4. Comparación de la superficie entre las campañas 2018/2019 y 2019/2020

2.4.1. Soja

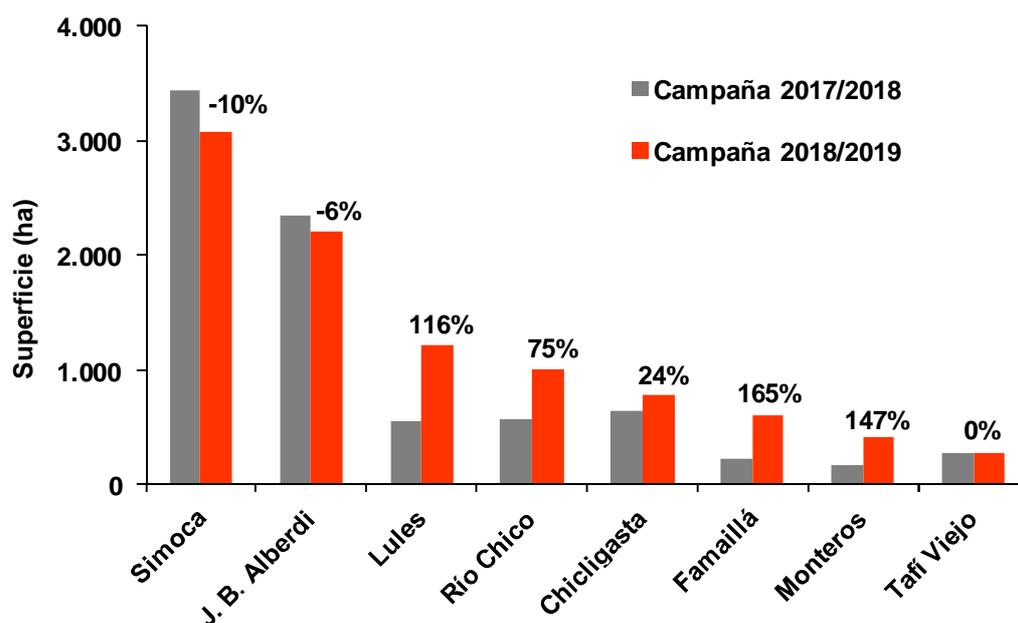
De los resultados obtenidos se desprende un decrecimiento en el área cultivada con soja con respecto a la campaña precedente, en el orden del 1,3%, 2.270 ha menos.

La variación de la superficie a nivel departamental se expone en las Figuras 5 y 6.



Fuente: SR y SIG - EEAOC

Figura 5: Superficie neta con soja en las campañas 2018/2019 y 2019/2020 y variación porcentual (departamentos con más de 20.000 ha sembradas). Tucumán.



Fuente: SR y SIG - EEAOC

Figura 6: Superficie neta con soja en las campañas 2018/2019 y 2019/2020 y variación porcentual (departamentos con menos de 3.100 ha sembradas). Tucumán.

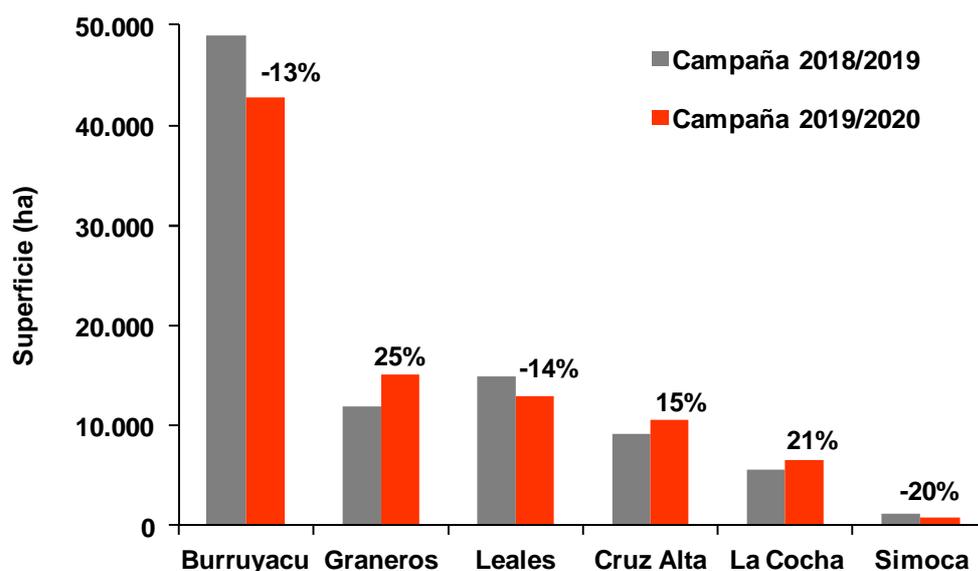
El análisis en los principales departamentos sojeros, con más de 16.000 ha indica que la superficie con soja prácticamente se mantuvo o presentó leves subas o mermas de superficie, que no superaron las 650 ha. La excepción la constituye el departamento Graneros, con una marcada reducción de la superficie cultivada, en el orden del 21%, unas 4.300 ha menos.

Los departamentos con menor superficie sojera corresponden a departamentos principalmente cañeros donde el cultivo de soja se realiza en el marco de la práctica de rotación soja/caña de azúcar. A nivel general se constata un incremento de la superficie cultivada, con valores que oscilan entre 150 ha y 650 ha, con excepción de los departamentos Simoca y J. B. Alberdi, los cuales registraron mermas que fluctuaron entre 140 ha y 360 ha.

2.4.2. Maíz

En cuanto al cultivo de maíz, se detectó un decrecimiento en la superficie cultivada con respecto a la campaña pasada, en el orden del 3,2%, 2.900 ha menos.

El detalle de la información a nivel departamental se expone en la Figura 7.



Fuente: Sección SR y SIG - EEAOC

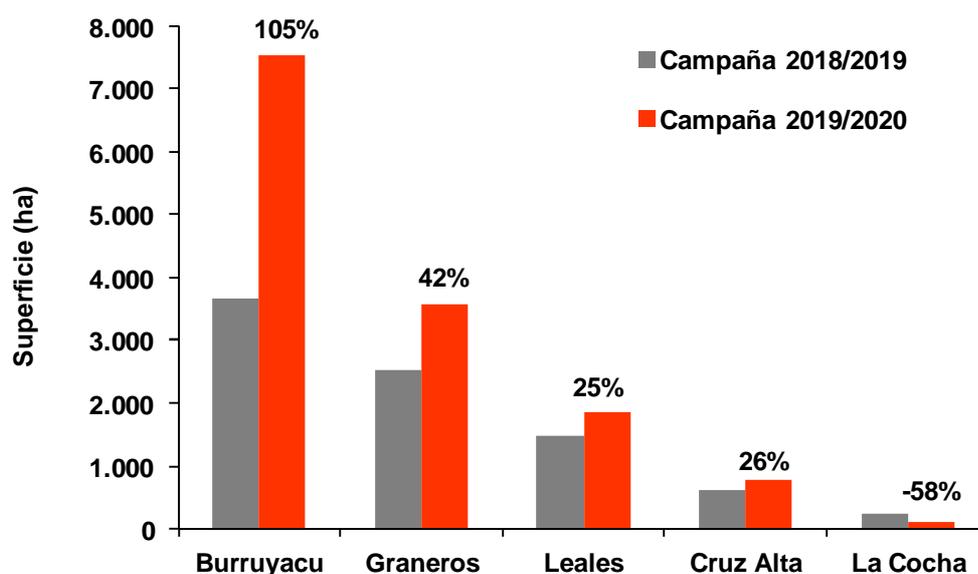
Figura 7: Superficie neta con maíz en Tucumán en las campañas 2018/2019 y 2019/2020 y variación porcentual entre ambas campañas.

El análisis a nivel departamental indica que en Burruyacu y Leales se registraron las mayores mermas de superficie, con 6.200 ha y 2.030 ha menos respectivamente. En contraste, los departamentos Graneros, Cruz Alta y La Cocha registraron incrementos en su superficie maicera, con valores de 3.050 ha, 1.360 ha y 1.140 ha más en cada caso.

2.4.3. Poroto

En lo relativo al cultivo de poroto, se aprecia un notable aumento del área implantada, en el orden del 62%, 5.310 ha más.

El detalle departamental (Figura 8) revela ampliaciones del área porotera en todos los departamentos con excepción de La Cocha, que registró una merma de 140 ha. Los mayores aumentos en hectáreas se produjeron en Burruyacu y Graneros, con 3.860 ha y 1.060 más, respectivamente; mientras que en Leales y Cruz Alta los aumentos de superficie fueron de 370 ha y 160 ha, en cada caso.



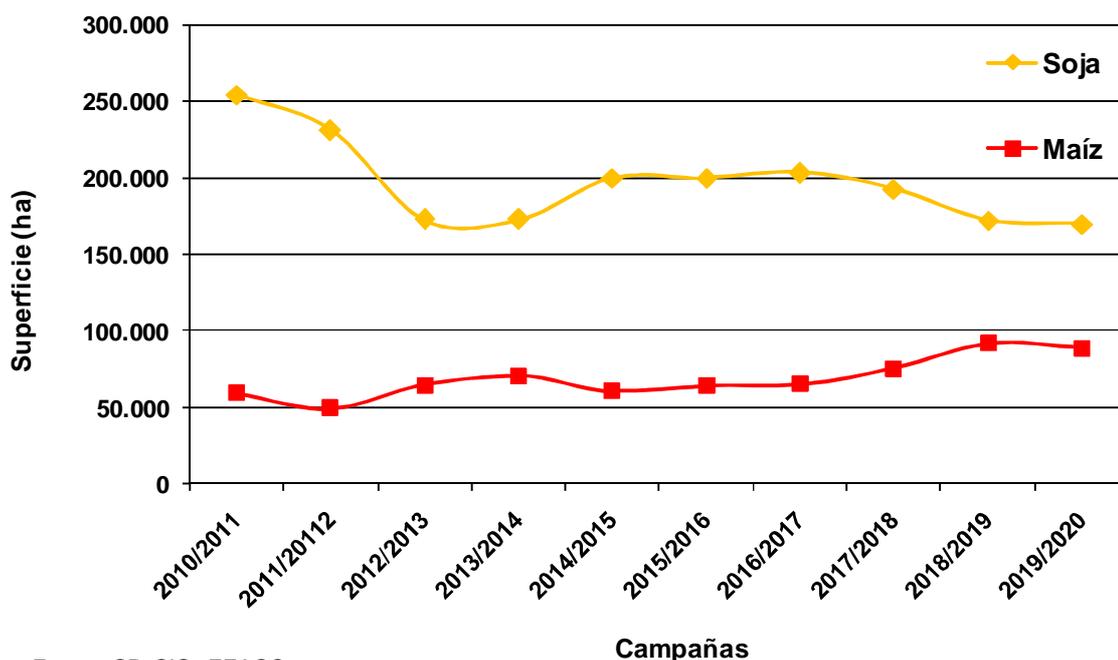
Fuente: Sección SR y SIG - EEAOC

Figura 8: Superficie neta con poroto en Tucumán en las campañas 2018/2019 y 2019/2020 y variación porcentual entre ambas campañas.

Cabe resaltar además que, tal como viene aconteciendo en campañas precedentes, se detectaron lotes con nuevas plantaciones de caña de azúcar y de cítricos dentro del área granera tradicional, principalmente en los departamentos del norte y este provincial, en especial Burruyacu.

2.5. Tendencia de la superficie cultivada con soja y maíz en la última década

Con la finalidad de visualizar la tendencia que presentó la superficie cultivada con soja y maíz en Tucumán en las últimas campañas agrícolas, se incluyó la Figura 9, que expone la información de las campañas 2010/2011 a 2019/2020.



Fuente SRySIG - EEAOC

Figura 9. Evolución de la superficie cultivada con soja y maíz en Tucumán entre las campañas 2010/2011 a 2019/2020.

El análisis de la superficie cultivada con soja en la serie analizada indica que el máximo valor se registró en la campaña 2010/2011, a partir de la cual la tendencia se vuelve descendente hasta alcanzar valores cercanos a las 170.000 ha en 2012/2013 y 2013/2014. En el ciclo 2014/2015 se detecta un cambio de tendencia, ya que la superficie cultivada con soja supera las 200.000 ha, dicho valor prácticamente se mantiene en las dos campañas siguientes, mientras que en los tres últimos ciclos se constatan decrecimientos de superficie, presentando la campaña 2019/2020 el mínimo de la serie.

En cuanto al cultivo de maíz predominó, en general, una tendencia creciente hasta la campaña 2013/2014. En la campaña 2014/2015 se registró una merma con respecto al ciclo anterior pero en los cuatro ciclos siguientes la tendencia fue positiva, con sucesivos incrementos, registrándose en la campaña 2018/2019 el mayor valor del período en análisis. En la campaña 2019/2020 se produjo una leve merma respecto al ciclo anterior.

Al analizar los dos cultivos en conjunto, se advierte que en la campaña 2010/2011 se registró el valor máximo, aproximadamente 314.000 ha, mientras que en el ciclo 2019/2020 la sumatoria de la superficie de ambos cultivos alcanzó un valor cercano a las 259.000 ha. La disminución de la superficie destinada a cultivos de granos se debió, en gran parte, al avance de otros cultivos como la caña de azúcar, en mayor proporción, y los cítricos.

2.6. Consideraciones finales

La superficie cultivada con soja en la provincia de Tucumán en la campaña 2019/2020, fue estimada en 170.030 ha, valor ligeramente inferior al registrado en la campaña precedente.

Entre los principales departamentos productores de granos resalta la retracción en el área sojera del departamento Graneros.

La superficie con maíz fue estimada en 88.980 ha, lo que indica una retracción en la superficie implantada en relación a la campaña anterior.

Se destaca la disminución de la superficie maicera en los departamentos Burruyacu y Leales, mientras que en Graneros, Cruz Alta y La Cocha se constataron ampliaciones en el área maicera

La superficie implantada con poroto fue estimada en 13.820 ha, número superior al estimado en la campaña pasada.

En todos los departamentos se registraron incrementos de superficie con poroto, con excepción del departamento La Cocha.

Al considerar en conjunto la superficie con cultivos de soja, maíz y poroto para la presente campaña y la anterior, se constató que la superficie total destinada a granos prácticamente se mantuvo, registrándose una disminución en la superficie destinada a soja y maíz, y un incremento en la destinada a cultivos de poroto, esto último potenciado, en parte, por el retraso en las precipitaciones que ocasionó que varios lotes que originalmente estaban destinados a cultivos de soja o maíz, fueran sembrados con poroto.

Los déficits hídricos registrados durante el ciclo tuvieron gran incidencia en el desarrollo de los cultivos, determinando retrasos en la siembra y afectación en el período de llenado de granos. Sin embargo cabe destacar que los lotes que registraron menos días con déficit hídrico y tuvieron como antecesores gramíneas, o bien algún cultivo de servicio, y también los lotes en los que se controlaron las malezas en los momentos claves para su manejo, presentaban mejor estado general y lograron una mejor recuperación al reiniciarse el ciclo hídrico, en la segunda década del mes de marzo.

El análisis de los valores de superficie de soja y maíz en la última década revela una disminución del área destinada a cultivos de granos, en relación al valor máximo alcanzado en la campaña 2010/2011. La retracción del área granera se debió, en gran parte, al avance de otros cultivos como la caña de azúcar en mayor proporción, y los cítricos.

3.- Caña de azúcar zafra 2020

3.1. Estimaciones de superficie y producción previas al inicio de zafra

3.1.1. Características del ciclo vegetativo 2019/2020

El ciclo de crecimiento 2019/2020 se caracterizó por la alternancia de períodos de marcados déficits hídricos con períodos de precipitaciones de gran intensidad, que generaron daños por erosión hídrica y situaciones de anegamiento temporal.

Durante los meses de setiembre y octubre, las condiciones ambientales se mantuvieron propicias para el desarrollo de la zafra sin registro de lluvias de importancia que determinaran la interrupción de la cosecha hasta el mes de octubre.

Durante el mes de noviembre se registraron intensas lluvias, que provocaron falta de piso para la cosecha, lo que determinó el cierre definitivo de la zafra para algunos ingenios, y un retraso de la cosecha en otras fábricas azucareras, prolongando la zafra hasta la primera quincena de diciembre y quedando varios lotes cañeros sin cosechar.

El escenario cambió en el mes de diciembre, el cual se caracterizó por la ocurrencia de precipitaciones extremadamente inferiores a lo normal en gran parte del territorio provincial, lo que influyó negativamente en el crecimiento de los cañaverales. El déficit hídrico se mantuvo en general hasta la primera década de enero. A partir de allí se reanudó el ciclo hídrico. Sin embargo, cabe destacar que los milimetrajés no fueron tan abundantes en las zonas centro y sur del área cañera lo que acentuó el retraso del crecimiento en los sectores mencionados, a diferencia de los cañaverales situados en el sector oriental los que mostraron una mayor recuperación en el crecimiento.

Durante la primera década del mes de febrero, se registraron intensas y abundantes precipitaciones en todo el territorio provincial, las que si bien contribuyeron a la recarga del perfil de humedad de los suelos, provocaron escorrentías muy fuertes que generaron arrastre de cañaverales, pérdidas de plantas, y el deterioro importante de los caminos y otras vías de acceso.

Posteriormente, entre mediados de febrero y la primera década de marzo las precipitaciones fueron escasas, lo que sumado a la prevalencia de altas temperaturas, determinaron un marcado déficit hídrico. Seguidamente el ciclo hídrico se reanudó, pero en general con milimetrajés inferiores a los promedios de referencia.

A las condiciones climáticas mencionadas, se deben agregar importantes limitaciones económicas y financieras, que determinaron falta de fertilización o fertilización tardía, deficiente control de malezas en algunos lotes y renovaciones en una tasa inferior a lo esperable. La falta de renovación acentuó el envejecimiento de parte del cañaveral, los que en general mostraban un decaimiento de la producción. Por otra parte, las cañas plantas y socas jóvenes

presentaban un amplio rango de situaciones según zonas y niveles tecnológicos de producción. Alternaban lotes de altos niveles productivos con otros enmalezados y de limitado crecimiento.

Desde mediados de abril a mediados de mayo prevalecieron las noches frescas y aumentó la amplitud térmica, con días a pleno sol, lo que favoreció la maduración.

En resumen se puede decir que el panorama de los cañaverales en la provincia al inicio de la zafra se destacaba por la gran heterogeneidad de situaciones y de rendimientos culturales esperables, determinados por las condiciones climáticas y por el manejo del cañaveral. Sin embargo, en general, se constataba que las zonas norte y este del área cañera presentaban mayor frecuencia de lotes con buenos rendimientos, que el centro y el sur del área cañera tradicional, más afectada por problemas de anegamiento. Se resalta además, que en algunas zonas se constataban lotes con caña caída.

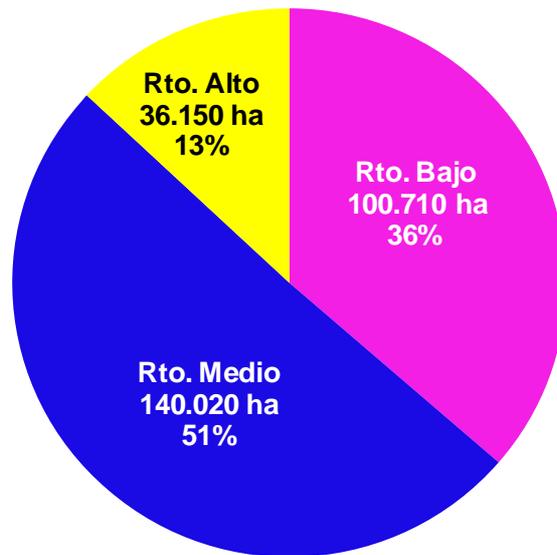
Con respecto al contenido sacarino de los cañaverales, el muestreo realizado a principios de mayo indicaba que los valores promedios eran ligeramente superiores a los registrados en el inicio de la zafra anterior.

3.1.2. Estimación de superficie

Para la estimación de superficie cosechable y niveles de producción de caña de azúcar se utilizaron imágenes adquiridas entre los meses de enero y abril de 2020.

La superficie neta cosechable total con caña de azúcar para Tucumán en la zafra 2020 fue estimada en 276.880 ha.

La superficie provincial fue separada en tres niveles de rendimiento: nivel bajo (<56 t/ha), nivel medio (entre 57 y 75 t/ha) y nivel alto (>76 t/ha). En la Figura 10 se indican los valores de superficie obtenidos para cada nivel productivo a escala provincial, mientras que en la Figura 11 se realiza una comparación con los valores estimados a inicios de la zafra 2019. Se constata una leve mejora en la capacidad productiva de los cañaverales de la provincia en relación a la zafra 2019, impulsada por la disminución del porcentual de cañaverales de rendimiento bajo y el aumento de los porcentajes de niveles medio y alto.



Fuente: SR y SIG - EEAOC

Figura 10: Distribución departamental de los niveles de producción de caña de azúcar en Tucumán, zafra 2020.

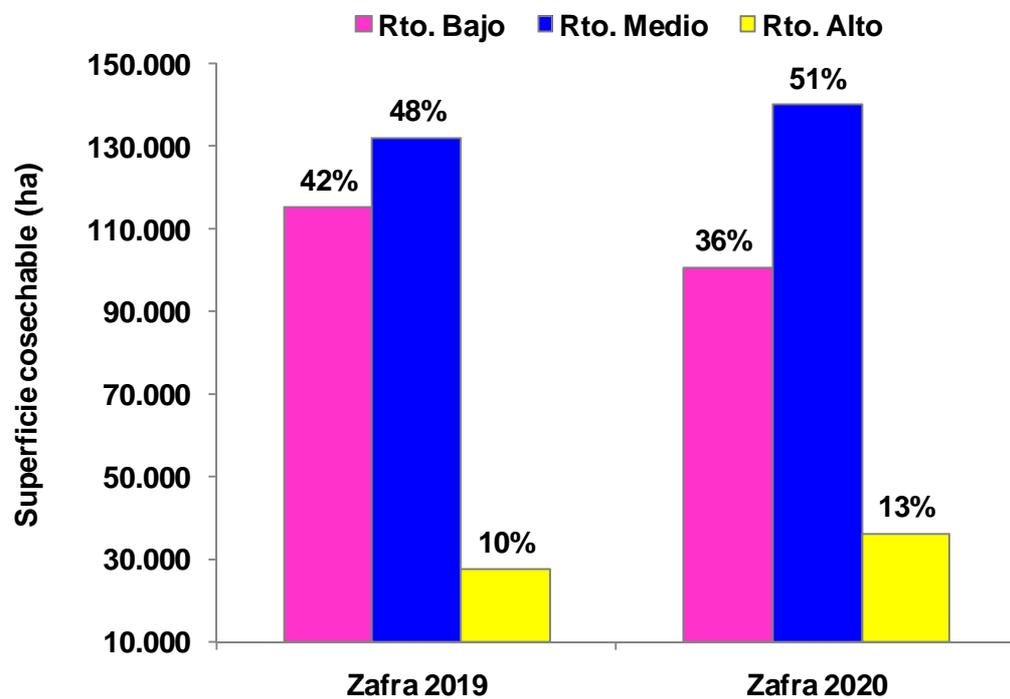


Figura 11: Niveles de producción de caña de azúcar en Tucumán, zafras 2019 y 2020.

La distribución geográfica del área cañera cosechable para la zafra 2020 se muestra en la Figura 12.

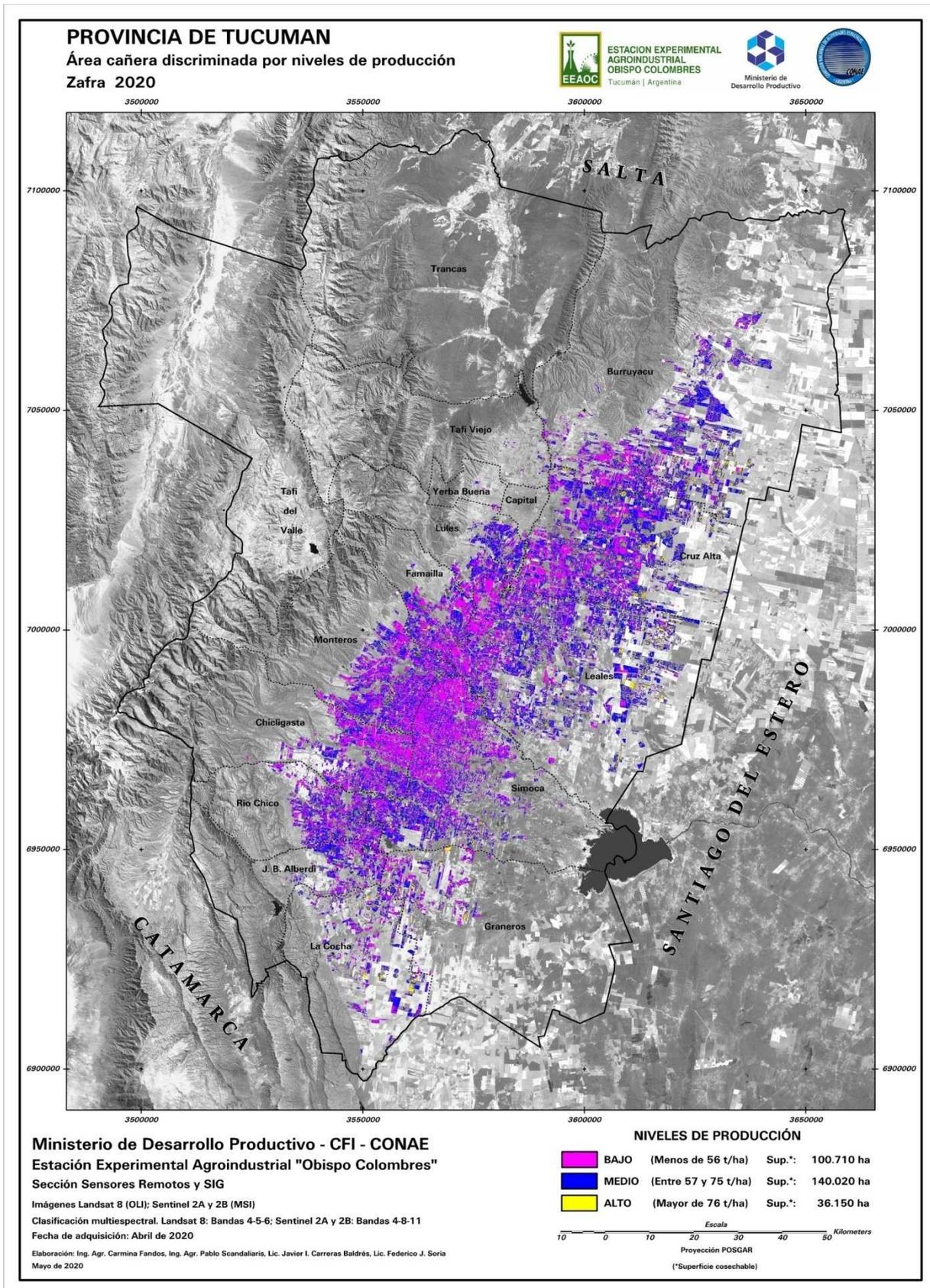


Figura 12: Distribución espacial de los cultivos de caña de azúcar en Tucumán, zafra 2020.

En la Tabla 1 y en la Figura 13 se indica la superficie cosechable con caña de azúcar a nivel de departamentos y por niveles productivos.

Tabla 1: Superficie cosechable de caña de azúcar según niveles de producción, por departamento. Tucumán. Zafra 2020.

Departamento	Rto. Bajo (ha)	Rto. Medio (ha)	Rto. Alto (ha)	Total Depto. (ha)	Total Depto. (%)
Leales	14.640	30.680	8.740	54.060	19,52
Cruz Alta	16.560	26.110	7.410	50.080	18,09
Simoca	19.240	17.770	3.280	40.290	14,55
Burruyacu	9.290	19.320	6.610	35.220	12,72
Monteros	10.670	10.100	1.330	22.100	7,98
Chicligasta	8.960	7.000	1.010	16.970	6,13
Río Chico	5.180	6.750	1.440	13.370	4,83
La Cocha	2.770	5.780	2.390	10.940	3,95
Famailla	5.000	4.720	920	10.640	3,84
Lules	2.970	4.480	830	8.280	2,99
Graneros	2.830	3.210	1.350	7.390	2,67
J. B. Alberdi	2.420	3.890	820	7.130	2,58
Tafi Viejo	90	140	20	250	0,09
Yerba Buena	40	30	0	70	0,03
Capital	50	40	0	90	0,03
TUCUMAN	100.710	140.020	36.150	276.880	100,00

Fuente: SR y SIG - EEAOC

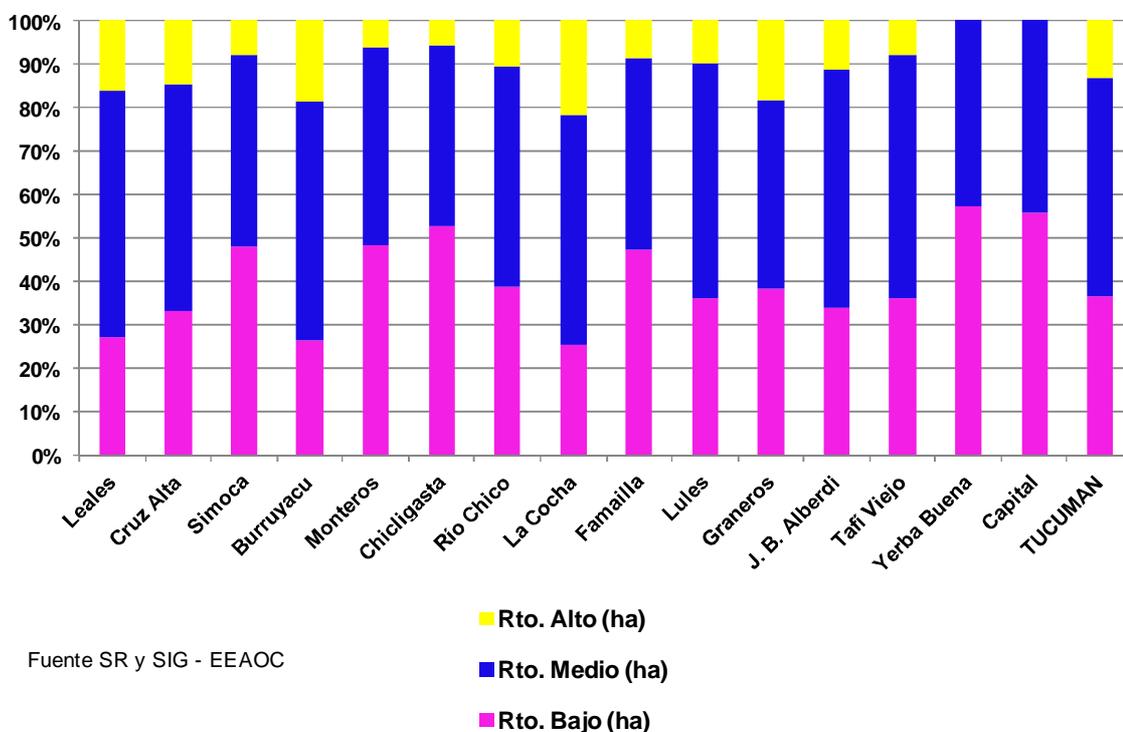


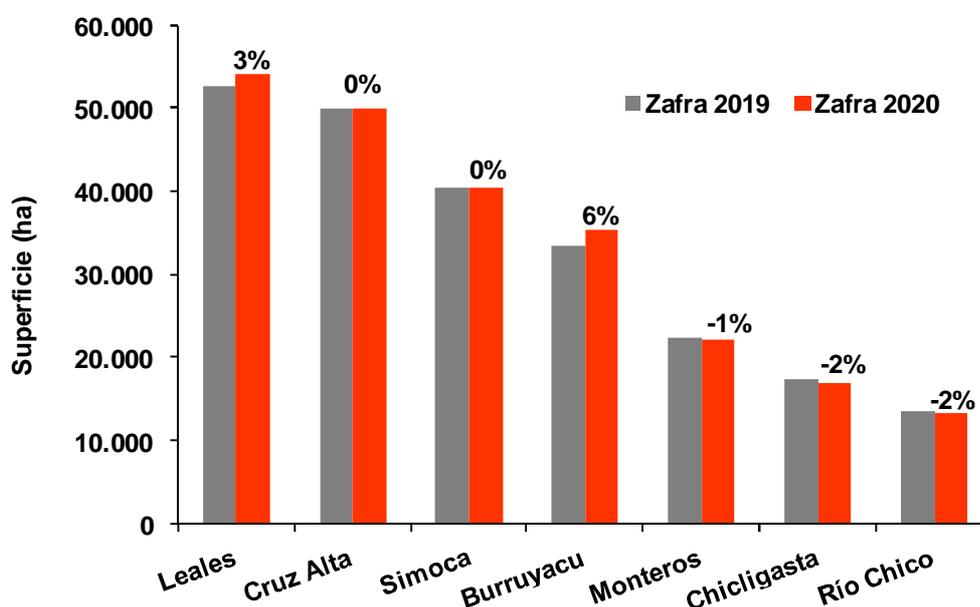
Figura 13: Distribución porcentual de los niveles de producción de caña de azúcar por departamento. Tucumán. Zafra 2020.

El análisis de los rendimientos culturales en los departamentos que presentan más de 7.000 ha cosechables de caña de azúcar, en comparación con la situación a nivel provincial, revela la mejor calidad de Leales, Cruz Alta, Burruyacu, La Cocha y J. B. Alberdi, puesto que el porcentaje de cañaverales de bajo nivel de producción es inferior al valor provincial. En contraposición, Simoca, Monteros, Chicligasta, Río Chico, Famailla y Graneros presentan menor calidad, ya que la proporción de bajo nivel productivo es superior a la provincial. En cuanto al departamento Lules, presentó igual porcentaje de rendimientos culturales bajos que el registrado a nivel provincial.

3.1.2.1 Comparación de la superficie cosechable entre las zafras 2019 y 2020

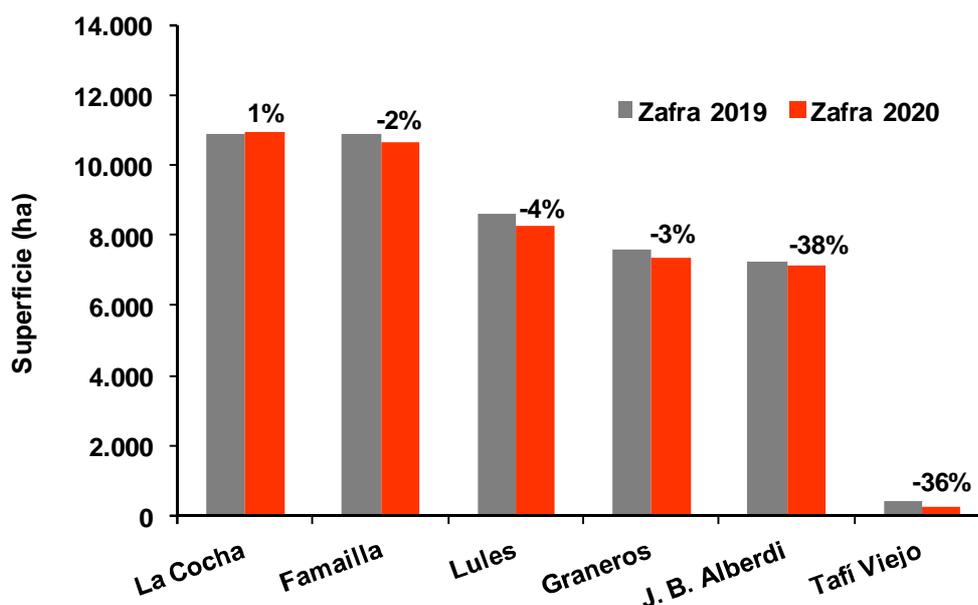
A nivel provincial se constata un leve incremento de la superficie cosechable con respecto a la zafra pasada, en el orden del 0,58% (1.590 ha).

Las Figuras 14 y 15 muestran la variación de la superficie a nivel departamental entre las zafras 2019 y 2020. No se incluyen los departamentos con menos de 200 ha de superficie cosechable.



Fuente: SR y SIG - EEAOC

Figura 14: Superficie neta cosechable con caña de azúcar en Tucumán en las zafras 2019 y 2020 y variación porcentual entre ambas zafras, (departamentos con más de 13.000 ha con caña de azúcar).



Fuente: SR y SIG - EEAOC

Figura 15: Superficie neta cosechable con caña de azúcar en Tucumán en las zafras 2019 y 2020 y variación porcentual entre ambas zafras, (departamentos con menos de 11.000 ha con caña de azúcar).

El análisis de la variación de superficie en los departamentos con más de 7.000 ha cosechables, permite constatar aumentos y decrecimientos del área cañera.

El mayor aumento en hectáreas se registró en el departamento Burruyacu, con 1.880 ha más que en 2019, seguido por el departamento Leales con 1.570 ha más. Muy por debajo se encuentran los departamentos Cruz Alta y La Cocha con subas de 100 ha y 80 ha, respectivamente.

La mayor disminución en hectáreas se produjo en Chicligasta, con 410 ha menos que en la zafra 2019. En orden decreciente aparecen los departamentos Monteros, Lules, Famailla, Río Chico, Graneros, J. B. Alberdi y Simoca, con mermas que oscilan entre 10 y 330 ha.

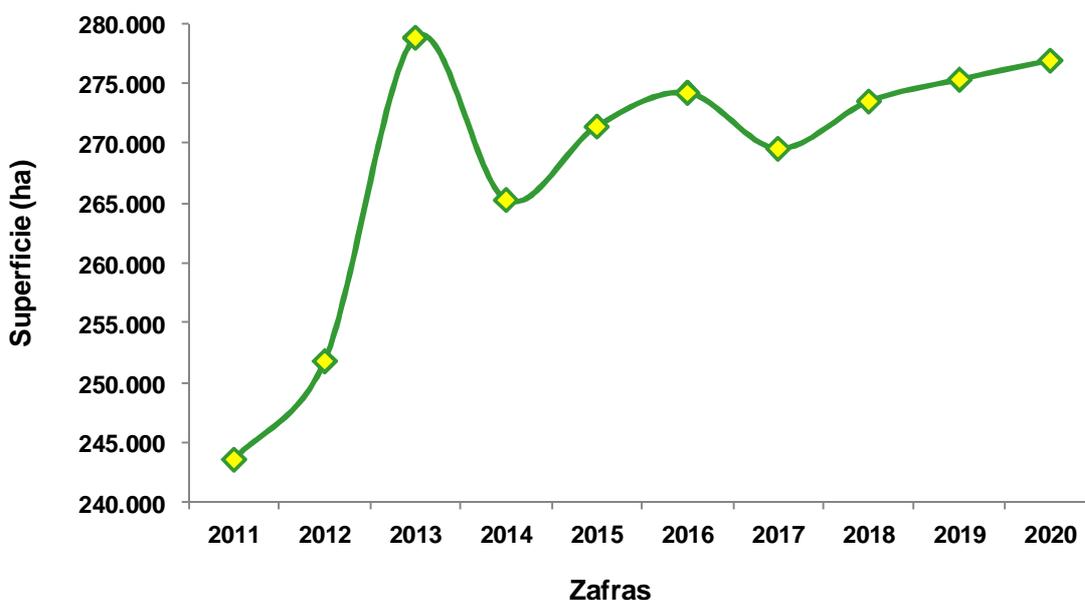
En valores porcentuales se destacan los incrementos en Burruyacu (6%) y Leales (3%), y los decrecimientos registrados en Lules (4%) y Graneros (3%).

Cabe destacar además que, al igual que en zafras precedentes, se detectaron lotes con nuevas plantaciones de caña de azúcar dentro del área granera tradicional, principalmente en los departamentos Burruyacu, Cruz Alta, Leales y La Cocha..

3.1.2.2. Tendencia de la superficie cañera cosechable en la última década

Con la finalidad de visualizar la tendencia que presentó la superficie cosechable con caña de azúcar en Tucumán en la última década, se incluyó la Figura 16, que concentra la información de las zafras 2011 a 2020. Se constata una tendencia ascendente en general

hasta la zafra 2013, con una suba significativa entre 2012 y 2013. En la zafra 2014 se registra una disminución con respecto a la zafra precedente, mientras que en 2015 y en 2016 se detectan leves incrementos. En la zafra 2017 se constata una merma con respecto al ciclo anterior, mientras que en las tres últimas zafras la tendencia se torna creciente, presentando la zafra 2020 el segundo mayor valor de la serie, por debajo del máximo registrado en la zafra 2013.



Fuente SR y SIG - EEAOC

Figura 16. Evolución de la superficie cosechable con caña de azúcar en Tucumán entre las zafras 2011 y 2020.

3.1.3. Estimaciones de materia prima, rendimiento fabril y azúcar

De acuerdo a la información de superficie obtenida y con la información del relevamiento a campo de los cañaverales de la provincia, se estimó que el volumen global disponible de caña de azúcar para la provincia de Tucumán podría rondar las 16.295.000 t.

Una parte de la producción de caña de azúcar se utiliza como semilla para la renovación o implantación de nuevos cañaverales. Para la presente zafra se consideraba que se destinarían para semilla alrededor de 900.000 t. Considerando la reducción en concepto de caña semilla la producción probable sería de 15.395.000 t.

Para la estimación de los rendimientos fabriles posibles de obtener, se tienen en cuenta varios factores, entre ellos los resultados de los análisis prezafra realizados a principios del mes de mayo y las proyecciones realizadas para el desenvolvimiento de la zafra, en las que se

tiene en cuenta el inicio probable de zafra, calidad de la materia prima, capacidad de molienda, área aplicada con madurativos y otros factores que pueden tener incidencia en la definición final del valor de rendimiento de los ingenios.

Los rendimientos fabriles que se podrían conseguir según tres condiciones de desarrollo de la zafra, se exponen en la Tabla 2.

Tabla 2. Alternativas de desarrollo de la zafra y rendimientos fabriles estimados para la zafra 2020.

Alternativas de desarrollo de la zafra		Rto. Fabril Estimado (%)
1	Buena maduración, ausencia de heladas o heladas leves, con buenas condiciones para el desarrollo de la zafra	10,75
2	Maduración intermedia, heladas moderadas y/o algunos inconvenientes en el desarrollo de la zafra (ej: abundancia de lluvias)	10,10
3	Malas condiciones para maduración, heladas severas y problemas en el desarrollo de la zafra	9,46

En base a la información generada, se plantearon tres alternativas de producción de azúcar según las características que presente la zafra 2020, especialmente en lo concerniente a las heladas invernales. Los valores estimados de materia prima y azúcar para cada una de las situaciones consideradas se indican en la Tabla 3.

Tabla 3. Materia prima, rendimiento fabril y azúcar estimados para la zafra 2020 en Tucumán.

Alternativas de producción	Materia prima estimada* (t)	Rto. Fabril (%)	Azúcar estimada (t)
1	15.395.000	10,75	1.655.000
2	15.010.000	10,10	1.516.000
3	14.625.000	9,46	1.383.500

*Valores de materia prima expresados en caña neta

Cabe aclarar que la cantidad de materia prima disponible se expresa como caña neta.

Se debe señalar además que los valores probables estimados de producción de azúcar, corresponden al total de azúcar, también denominado azúcar equivalente

3.2. Desarrollo de la zafra

La zafra cañera 2020 tuvo un inicio propicio asociado con las bajas precipitaciones y la prevalencia de temperaturas y radiación solar favorables al proceso de evolución madurativa del cañaveral. Dichas condiciones, óptimas para la actividad azucarera, se mantuvieron hasta fines de junio.

Sin embargo, en julio se presentaron las heladas, características de Tucumán. En la zona norte se registraron heladas suaves a moderadas, mientras que en el sur fueron de suaves a severas. Cabe destacar los días 07, 08, 24 y 25 de julio con los registros de mayor intensidad y duración a nivel general en el área cañera tucumana.

Posteriormente, en el mes de agosto se presentaron fríos intensos y prolongados que determinaron heladas suaves a severas en el noreste y este, y entre suaves a moderadas en el centro y sur del área cañera. En dicho mes, se destacan los días 12, 13 y del 20 al 23 por registrar las menores temperaturas bajo cero a nivel general en el área cañera.

La incidencia de las heladas fue generalizada y con efectos variables sobre el cañaveral, que dependieron en gran medida de su localización, de la variedad implantada, del nivel de crecimiento y producción, de la posición topográfica, de la cercanía de cursos de agua y/o zonas de monte, entre otros. Los daños de mayor importancia se registraron en los lotes ubicados en el centro, sur y este del área cañera y en cañaverales de menor nivel de producción y/o volcados. Por otra parte, es importante remarcar que el efecto de las horas de frío es acumulativo, por lo tanto cada nueva helada modificaba y agravaba la situación del cañaveral.

La ocurrencia de heladas favorece las condiciones para la quema. Esto se debe, principalmente, a que después de su ocurrencia toda la vegetación se encuentra con un grado de combustibilidad muy alto, y el fuego se propaga con mayor facilidad y a mayor velocidad, lo que dificulta su control.

El presente otoño fue el más seco de los últimos siete años, lo que sumado a las heladas determinó un escenario altamente favorable para el fuego, que se tradujo en un aumento de las quemadas de cañaverales con respecto a años anteriores, no sólo en rastrojos de lotes ya cosechados sino también de cañaverales en pie. Cabe mencionar que al 05 de agosto del año en curso, el relevamiento de cicatrices de quema reveló una afectación del 16% de la superficie cosechable de caña de azúcar, lo que representa aproximadamente 44.500 ha quemadas.

Con la finalidad de ajustar los cálculos de producción de caña de azúcar y azúcar efectuados a principios de zafra, se realizó una evaluación del cañaveral durante el mes de

agosto. Para realizar este nuevo ajuste, fue necesario calcular previamente el avance de cosecha.

Para la estimación del avance de cosecha se realizaron tareas de campo y además se analizaron imágenes del satélite Sentinel 2B, correspondientes al 20 de agosto. Por medio del procesamiento de las imágenes satelitales se identificó y cuantificó la superficie cañera que ya había sido cosechada lo que permitió constatar un avance general de cosecha del 64,5% de los lotes de la zona cañera de Tucumán, al día 20 de agosto.

El análisis departamental del área cosechada permitió apreciar que la mayor concentración de superficie cañera recolectada se localizaba en los departamentos Leales, Simoca y Cruz Alta. El análisis en términos porcentuales, revelaba que los mayores avances se daban en Graneros, La Cocha y Simoca (89,6%, 84,8% y 74,0%, en cada caso). Mientras que los menores avances se registraban en Burruyacu, Lules y Monteros (48,4%, 52,3% y 55,1%, respectivamente).

En base al avance de cosecha, teniendo en cuenta las características de las heladas registradas en los meses de julio y agosto, y el escenario favorable para la quema, se estimó una molienda final cercana al valor de la tercera alternativa del informe prezafra, es decir 14.625.000 t. En cuanto al rendimiento fabril, se estimó que al final de zafra podría rondar un valor promedio de 10,10%, lo que arrojaría una producción final de azúcares equivalentes aproximadas a la cifra de 1.477.000 t.

Durante los meses de setiembre y hasta mediados de noviembre las condiciones ambientales se mantuvieron propicias para el desarrollo de la zafra, sin registro de lluvias de importancia que determinaran la interrupción de la cosecha y determinando que se cosechara prácticamente la totalidad de la superficie cañera.

Si bien la falta de lluvias en todo el período de zafra favoreció que la recolección se realizara de manera ininterrumpida, provocó un fuerte déficit hídrico en los cañaverales, lo que sumado al efecto de las heladas, generó un proceso de deshidratación de los tallos derivando, en algunos casos, en significativas pérdidas de peso. Además, la conjunción de los efectos de las heladas y el déficit hídrico definió un escenario altamente favorable para la fácil diseminación del fuego en los cañaverales cosechados y sin cosechar, determinando que alrededor del 40% de la superficie cañera sufriera los efectos de la quema. Dicho escenario propició el ataque del gusano barrenador menor del tallo, *Elasmopalpus lignosellus*. Las condiciones mencionadas afectaron también las plantaciones y renovaciones, principalmente las tardías, provocando pérdidas que llevaron en algunos casos al descepe de lotes recientemente implantados.

3.3. Resultados finales de zafra

Según los datos del Instituto de Promoción de Azúcar y Alcohol de Tucumán (IPAAT), la cantidad de caña molida neta en el año 2020 fue de 14.352.235 t, con un rendimiento fabril promedio neto de 9,782%, que determinó una producción total de 1.404.005 t de azúcares o azúcares equivalentes.

Si se considera la superficie cosechable, 276.880 ha, se obtiene un promedio de rendimiento cultural para la zona cañera tucumana de 55,09 t/ha, teniendo en cuenta la materia prima neta y los cañaverales destinados a semilla.

El contraste de los valores finales reales, con los valores del ajuste de producción de agosto indica que los errores de estimación estuvieron alrededor del 1,90% en caña molida, 3,25% en rendimiento fabril y 5,20% en azúcares equivalentes.

3.4. Consideraciones finales

El ciclo de crecimiento 2019/2020 se caracterizó por la alternancia de períodos de marcados déficits hídricos con períodos de precipitaciones de gran intensidad, los que generaron daños por erosión hídrica y situaciones de anegamiento temporal.

La superficie cosechable con caña de azúcar en la provincia de Tucumán registró un incremento del 0,58 % respecto de la zafra 2019.

Los aumentos de superficie más importantes se produjeron en los departamentos de Burruyacu y Leales mientras que los descensos más importantes se produjeron en los departamentos de Monteros, Lules y Famailla.

La evolución del área cañera cosechable en Tucumán muestra, en general, una tendencia creciente, hasta la zafra 2013. En 2014 se constató una caída con respecto a la zafra anterior. En 2015 y 2016 se detectaron leves incrementos, en 2017 una merma, mientras que entre 2018 y 2020 se constató una tendencia creciente en relación al ciclo precedente.

El panorama de los cañaverales al inicio de la zafra 2020 revelaba gran heterogeneidad de situaciones y de rendimientos culturales esperables, determinados por las condiciones climáticas y por el manejo del cañaveral. En general se constataba que las zonas norte y este del área cañera presentaban mayor frecuencia de lotes con buenos rendimientos, que el centro y el sur del área cañera tradicional, más afectada por problemas de anegamiento.

La parte inicial de la zafra se realizó sin complicaciones, favorecida por adecuadas condiciones climáticas. En los meses de julio y agosto se registraron heladas. La incidencia de las mismas fue generalizada y con efectos variables sobre el cañaveral, que dependieron en gran medida de su localización, de la variedad implantada, del nivel de crecimiento y

producción, de la posición topográfica, de la cercanía de cursos de agua y/o zonas de monte, entre otros. Los daños de mayor importancia se registraron en los lotes ubicados en el centro, sur y este del área cañera y en cañaverales de menor nivel de producción y/o volcados. Sin embargo, el sostenido ritmo de cosecha que se mantuvo durante toda la zafra permitió atenuar los efectos negativos de las heladas. Por otra parte, las temperaturas bajas de agosto contribuyeron al mantenimiento de los niveles previamente alcanzados de sacarosa, retrasando el proceso de degradación del jugo que se produce en condiciones de altas temperaturas y lluvias.

La falta de lluvias en todo el período de zafra, sin bien favoreció que la cosecha se realizara de manera ininterrumpida, provocó un fuerte déficit hídrico en los cañaverales, lo que sumado al efecto de las heladas, generó un proceso de deshidratación de los tallos derivando, en algunos casos, en significativas pérdidas de peso. Por otra parte la sumatoria del efecto de las heladas y el déficit hídrico generó condiciones altamente propicias para el fuego, fenómeno que se observó tanto en cañaverales cosechados como sin cosechar. Dichas condiciones afectaron también las plantaciones y renovaciones, principalmente las tardías, provocando pérdidas que llevaron en algunos casos al descepe de lotes recientemente implantados.

En cuanto a los aspectos económicos, el precio del azúcar tuvo niveles aceptables lo que permitió en general afrontar los compromisos contraídos. El precio del bioetanol tuvo un incremento del 10%, valor inferior al 30% solicitado. Por otra parte, es muy importante que se prorrogue la ley del régimen de promoción de los biocombustibles, que contribuye a la competitividad de la industria azucarera.

Cabe destacar además que la zafra 2020 se desarrolló prácticamente con normalidad, a pesar de las restricciones operativas derivadas de la pandemia de la enfermedad COVID 19.

Con respecto a las condiciones para la zafra 2021, si bien entre noviembre y mediados de diciembre se registraron algunas precipitaciones de diferentes intensidades, no presentaron la suficiente continuidad ni uniformidad territorial como para haber superado la situación general de déficit hídrico. En general, con excepción de los lotes que pudieron ser regados, hacia fines de diciembre los cañaverales mostraban un retraso fenológico y de crecimiento de 30 a 45 días, situación más notable en el sur de la provincia. Esta condición general implica que será difícil lograr el cierre antes de mediados de enero, acortando el período de gran crecimiento lo que afectará las posibilidades de lograr altos niveles de producción.

4- Granos invernales campaña 2020: trigo y garbanzo

El comienzo de la campaña de cultivos invernales 2020 se caracterizó por la escasez de precipitaciones hacia finales de verano y durante el otoño, lo que determinó un inicio de campaña con predominancia de suelos con bajos perfiles de humedad, que condicionó la siembra de los cultivos.

Salvo situaciones puntuales las siembras, en general, se realizaron con insuficiente humedad en los suelos. Las escasas, y en varios lugares nulas, precipitaciones otoñales no lograron reabastecer de agua a los perfiles de los suelos en distintos sectores de la provincia, afectando el crecimiento de los cultivos, principalmente en aquellos sembrados más tardíamente y que no lograron generar la estructura suficiente para asegurar un buen rendimiento. Es conveniente agregar que a pesar de la falta de humedad se sembraron lotes con cultivos invernales con el objetivo de mantener los suelos cubiertos durante el invierno.

Al escenario negativo provocado por las inadecuadas condiciones hídricas, se sumó la ocurrencia de heladas severas en el período invernal que afectaron en distinto grado a los cultivos. En el caso de cultivos sembrados tempranamente y que presentaban adecuada estructura de plantas, las bajas temperaturas afectaron la floración, disminuyendo el rendimiento potencial de los mismos.

Por otra parte cabe agregar que las tareas de siembra, manejo y cosecha de los cultivos se vieron afectadas por las dificultades para el desplazamiento de las maquinarias debidas a las restricciones a la circulación derivadas de las medidas de control por la pandemia de la enfermedad COVID 19.

El trabajo fue realizado utilizando imágenes obtenidas entre los meses de agosto y setiembre de 2020.

4.1. Trigo campaña 2020

La superficie neta total cultivada con trigo en Tucumán en la campaña 2020 fue estimada en 83.200 ha. En la Figura 17 se expone el detalle a nivel departamental.

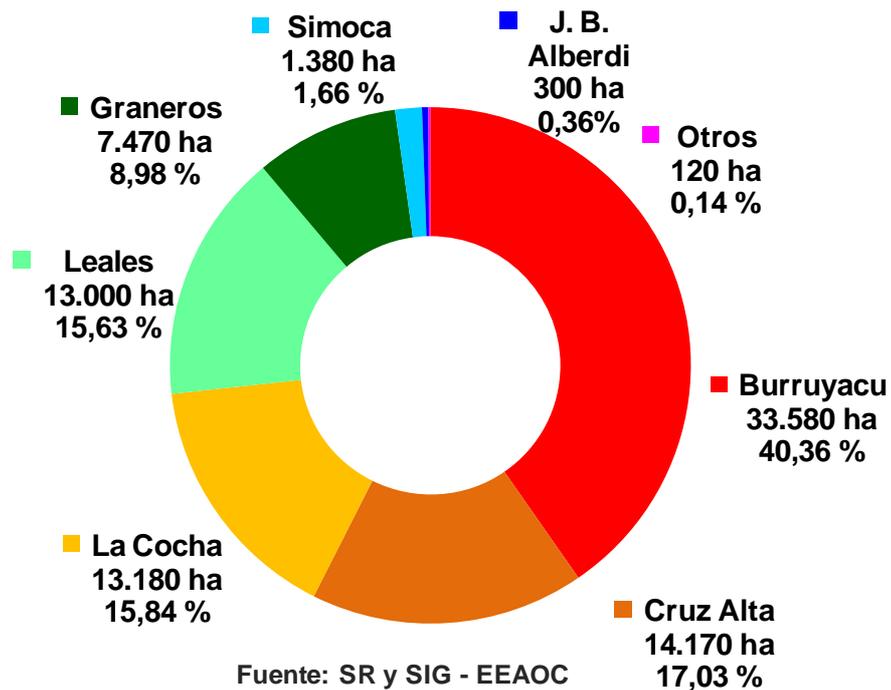
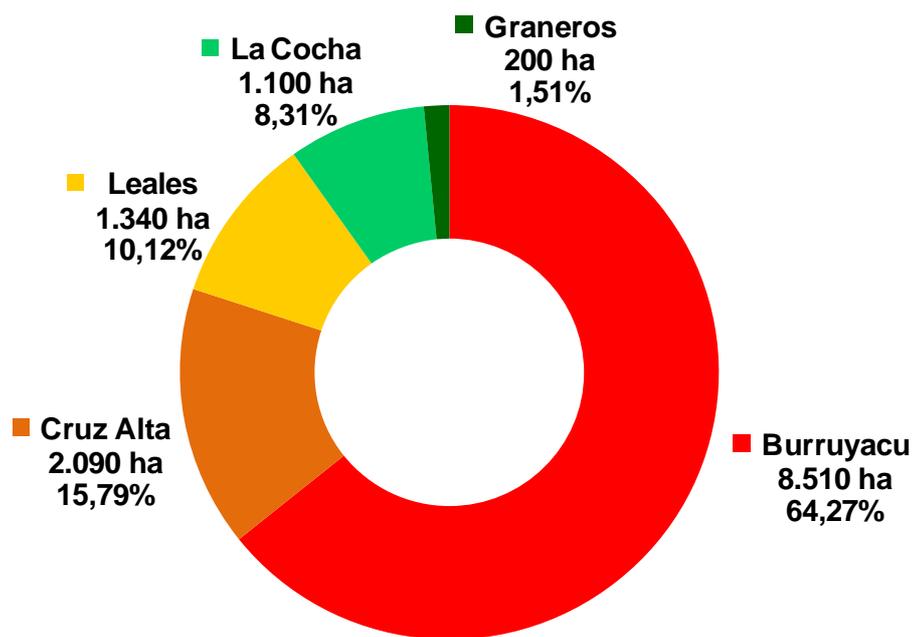


Figura 17: Distribución departamental del área cultivada con trigo en Tucumán, campaña 2020.

4.2. Garbanzo campaña 2020

La superficie neta implantada con garbanzo en Tucumán en la campaña 2020 fue estimada en 13.240 ha. La Figura 18 muestra la información a nivel de departamento.



Fuente: SR y SIG - EEAOC

Figura 18: Distribución departamental del área cultivada con garbanzo en Tucumán, campaña 2020.

La Figura 19 muestra la disposición espacial del área ocupada con trigo y garbanzo en la provincia de Tucumán.

PROVINCIA DE TUCUMAN

Distribución espacial de los cultivos de trigo y garbanzo
Campaña 2020



ESTACION EXPERIMENTAL
AGROINDUSTRIAL
OBISPO COLOMBRES
Tucumán | Argentina



Ministerio de
Desarrollo Productivo

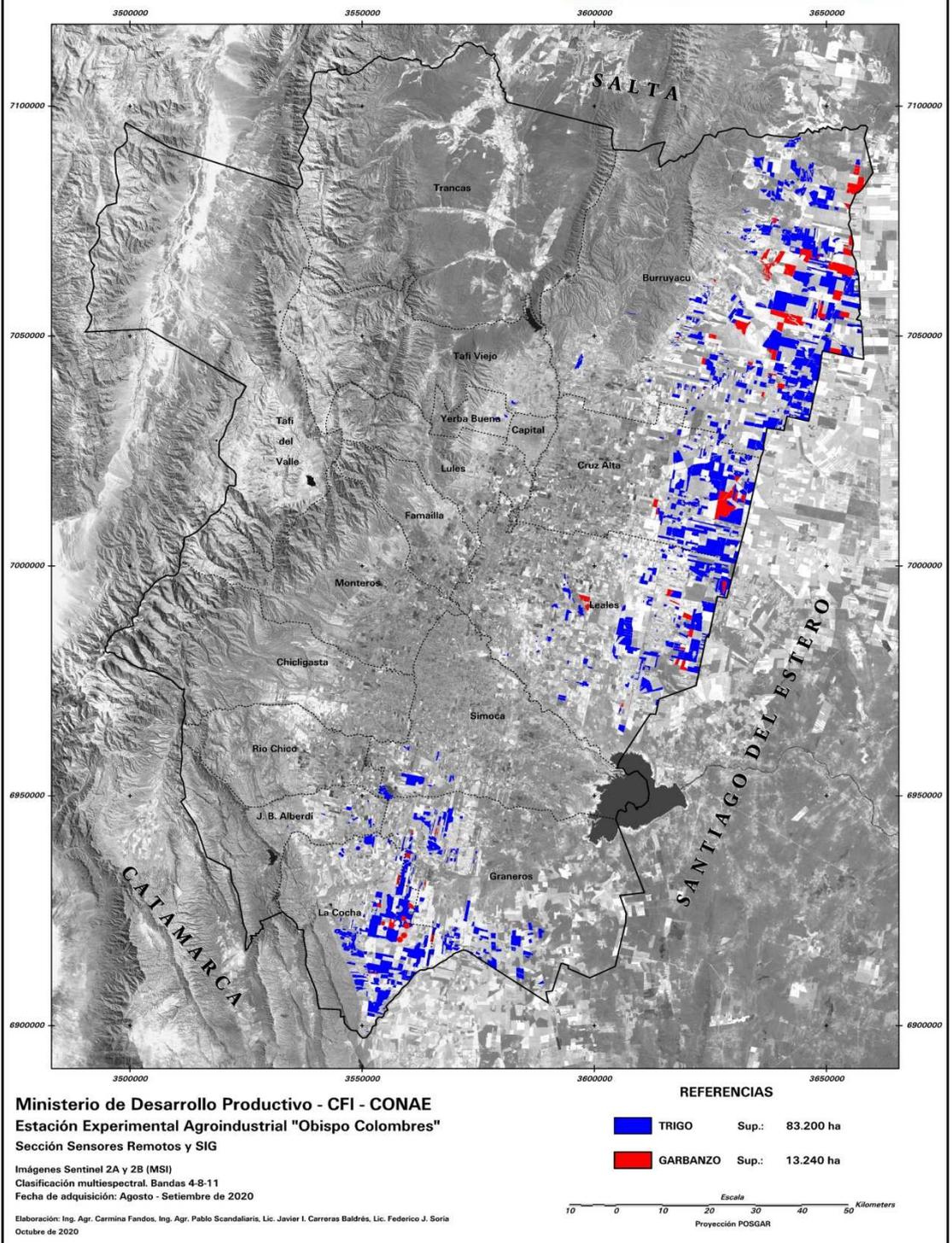


Figura 19. Distribución espacial de la superficie cultivada con trigo y garbanzo en Tucumán. Campaña 2020.

El escaso desarrollo vegetativo de algunos lotes, producto del déficit hídrico que se mantuvo en toda la campaña, determinó su falta de identificación. Es así que en la verificación de los resultados a campo se identificaron principalmente errores de omisión, tanto en los cultivos de trigo como de garbanzo, que en general correspondieron a lotes sembrados tardíamente con pobre desarrollo vegetativo y escasas perspectivas de cosecha. También se detectaron errores de omisión en algunas zonas con relieve montañoso, debido a la resolución espacial de los sensores utilizados.

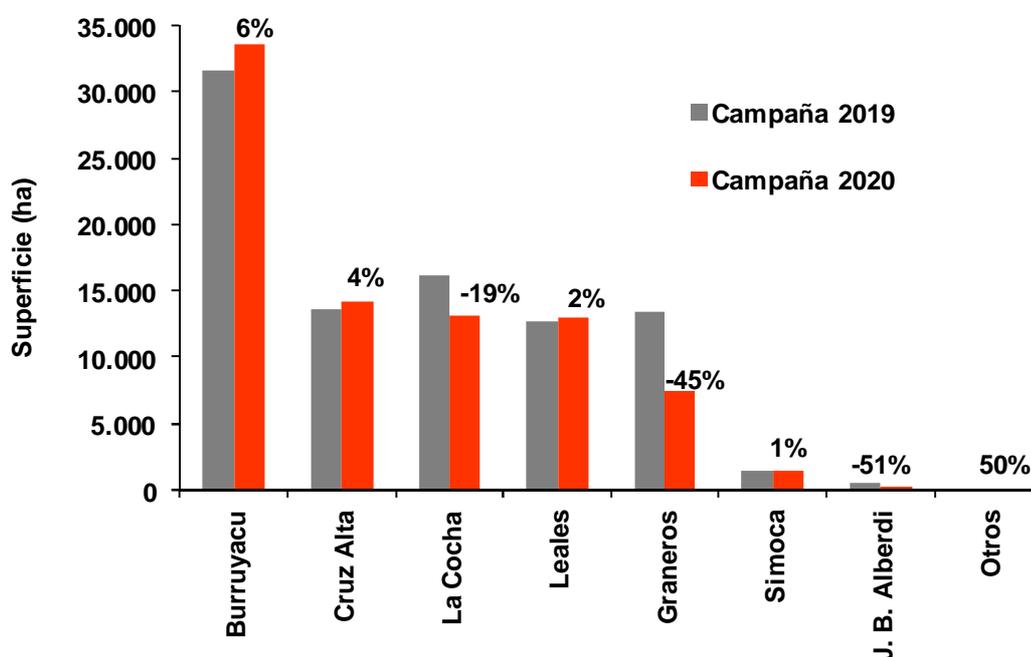
Finalmente se destaca que este relevamiento no incluye el área de cultivos bajo riego de la cuenca Tapia-Trancas, departamento Trancas, donde es probable la existencia de lotes con trigo o garbanzo.

4.3 Comparación de la superficie entre las campañas 2019 y 2020

4.3.1. Trigo

La superficie cultivada con trigo registró un decrecimiento, en el orden del 7%, 6.530 ha con respecto a la campaña 2019.

La variación de la superficie a nivel departamental se indica en la Figura 20.



Fuente: SR y SIG - EEAOC

Figura 20. Superficie neta con trigo en Tucumán en las campañas 2019 y 2020 y variación porcentual entre ambas campañas.

El análisis en los departamentos con más de 7.000 ha cultivadas revela descensos y aumentos de superficie. La principal merma en hectáreas se constató en el departamento Graneros, con 6.020 ha menos, seguido por La Cocha, con 3.020 ha menos. En este punto cabe mencionar que en los departamentos Graneros y La Cocha se constató un importante incremento de la superficie con maíz en la campaña de verano, cultivo cuya demora en la cosecha dificulta la implantación de cultivos de invierno.

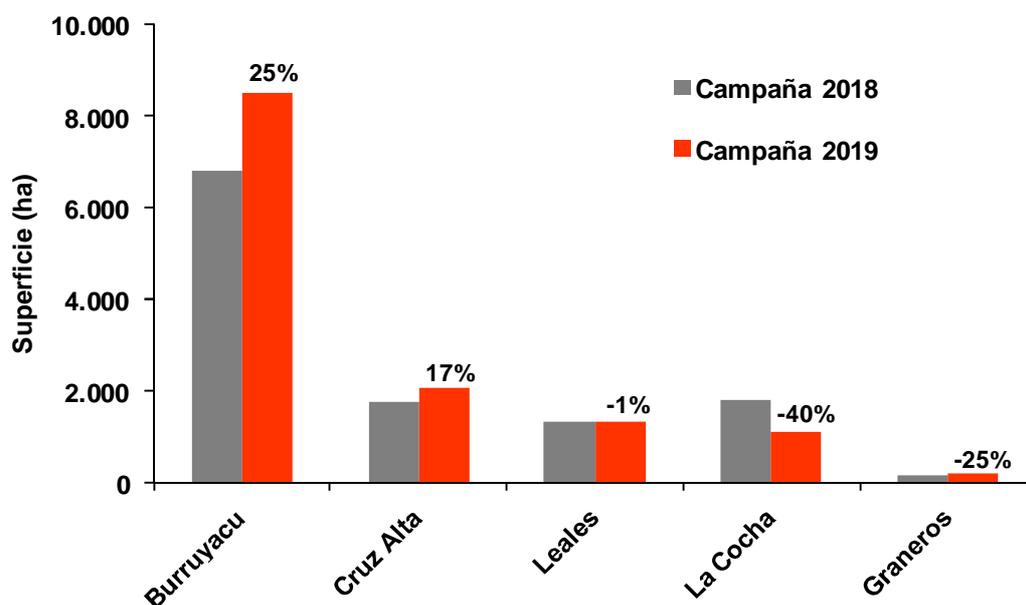
En los departamentos Burruyacu, Cruz Alta y Leales se registraron aumentos de superficie, en el orden de las 1.910 ha, 580 ha y 280 ha mas en cada caso.

El análisis en valores porcentuales destaca a los departamentos Graneros y La Cocha, con decrecimientos de alrededor del 45% y 19%, respectivamente

4.3.2. Garbanzo

En cuanto al cultivo de garbanzo se apreció un incremento en el área cultivada en relación a la campaña 2019, en el orden del 10%, unas 1.190 ha mas.

La variación de la superficie por departamento se expone en la Figura 21.



Fuente: Sección SR y SIG - EEAOC

Figura 21. Superficie neta con garbanzo en Tucumán en las campañas 2019 y 2020 y variación porcentual entre ambas campañas.

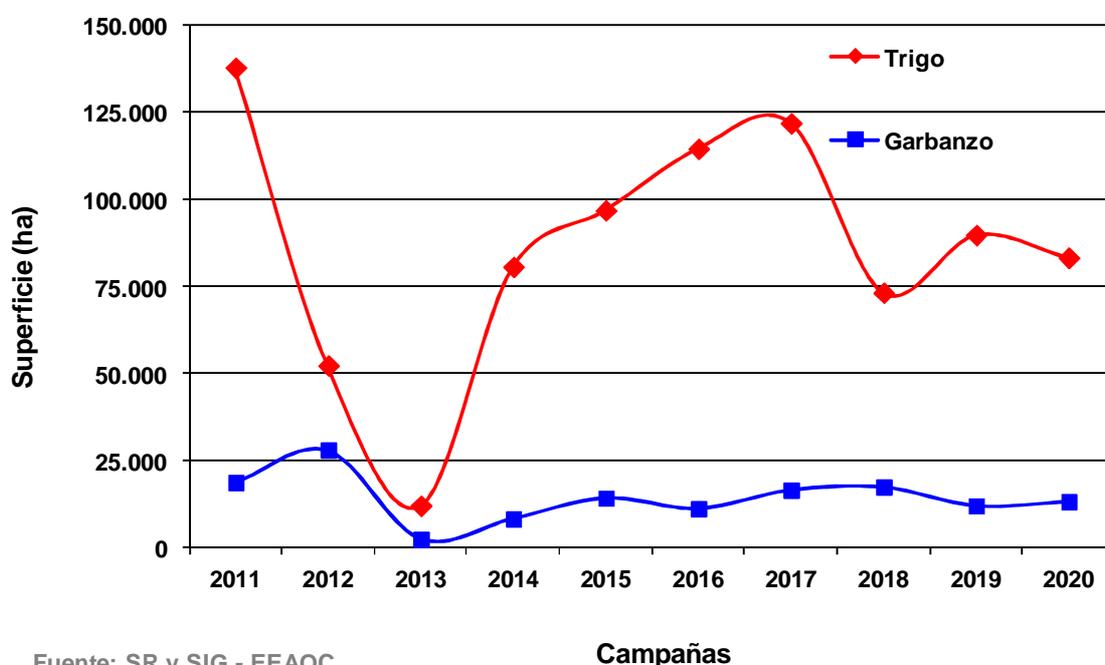
El detalle en departamentos con más de 1.000 ha implantadas con garbanzo revela cambios importantes en Burruyacu, con una ampliación de 1.690 ha, que representa un

incremento porcentual del 25%, y en La Cocha, con una reducción de 730 ha que corresponde a una merma del 40%. En Cruz Alta se constató un aumento de 300 ha, mientras que en Leales prácticamente se mantuvo la superficie de 2019.

Cabe resaltar además que, al igual que en campañas precedentes, se detectaron lotes con nuevas plantaciones de caña de azúcar y de cítricos dentro del área granera tradicional, principalmente en los departamentos del norte y este provincial, en especial Burruyacu.

4.4. Tendencia de la superficie con trigo y garbanzo en la última década

Con la finalidad de visualizar la tendencia que presentó la superficie cultivada con trigo y garbanzo, se incluyó la Figura 22, que concentra la información de las campañas 2011 a 2020.



Fuente: SR y SIG - EEAOC

Figura 22. Evolución de la superficie cultivada con trigo y garbanzo en Tucumán entre las campañas 2011 a 2020.

En el caso de la superficie con trigo, el inicio de la serie coincide con el máximo registrado en 2011 y muestra una acentuada tendencia descendente hasta 2013, año en que la superficie cultivada superó levemente las 12.000 ha, determinada por la persistencia de la fuerte sequía que se inició en la campaña precedente y que determinó un escenario altamente desfavorable para la siembra de cultivos de invierno. En 2014 se advierte un cambio de tendencia, con un importante aumento de la superficie implantada. La tendencia alcista se mantiene hasta 2017, en 2018 se produce una marcada reducción de la superficie que también

coincide con la predominancia de suelos con bajos perfiles de humedad al inicio de campaña, en 2019 se observa un leve incremento y en 2020 se registra nuevamente una disminución.

En cuanto al cultivo de garbanzo, se constata una tendencia creciente entre 2011 y 2012, registrándose en éste último el máximo de la serie. En 2013 la superficie presenta una importante reducción, constituyendo el mínimo de la serie. En 2014 y 2015 la tendencia se vuelve ascendente, para revertirse en 2016. En 2017 se constata un marcado incremento y en 2018 se registra un leve aumento en relación a la campaña precedente. En 2019 se detecta un decrecimiento, con una importante merma en la superficie respecto al ciclo precedente, mientras que en 2020 se aprecia un leve incremento.

4.5. Consideraciones finales

El inicio de la campaña de cultivos invernales 2020 se caracterizó por la predominancia de suelos con bajos perfiles de humedad, lo que condicionó la siembra de los cultivos. Sin embargo, cabe remarcar que varios productores decidieron sembrar cultivos de invierno para que en caso de que las condiciones ambientales permanecieran desfavorables e impidieran la cosecha de los cultivos, al menos se mantuvieran los lotes con cobertura viva, pero sin malezas.

La superficie cultivada con trigo en la provincia de Tucumán en la campaña 2020, fue estimada en 83.200 ha, valor inferior al registrado en la campaña anterior.

Las principales mermas de superficie triguera se constataron en los departamentos Graneros y La Cocha, coincidente con incrementos en la superficie con maíz en el período estival; mientras que en Burruyacu, Cruz Alta y Leales se registraron incrementos de superficie.

La superficie con garbanzo fue estimada en 13.240 ha, lo que indica una ampliación en relación a la campaña anterior.

El mayor incremento en hectáreas se constató en el departamento Burruyacu, mientras que la mayor reducción se produjo en La Cocha.

La evolución de la superficie de trigo en la última década revela importantes variaciones del área implantada. Si bien en 2019 se había recuperado la tendencia alcista que se mantenía desde 2014 y que se había revertido en 2018, en 2020 se constata nuevamente una tendencia negativa.

En cuanto a la superficie con garbanzo se detecta una tendencia creciente en general desde 2014, sólo interrumpida debido a los decrecimientos de superficie constatados en 2016 y 2019.

En las últimas campañas se aprecia una disminución del área destinada a cultivos de granos invernales. La retracción del área granera se debe, en gran parte, al avance de otros cultivos como la caña de azúcar en mayor proporción, y los cítricos.

5.- Cítricos año 2020

El presente trabajo fue realizado clasificando imágenes del satélite Sentinel 2A, correspondientes al 06 de junio de 2020.

Otra información utilizada fueron imágenes Sentinel 2A y 2B, obtenidas entre los meses de enero y abril de 2020 e imágenes satelitales contenidas en la aplicación Google Earth Pro, programa informático que muestra un globo virtual que permite visualizar múltiple cartografía, con base en la fotografía satelital.

Los resultados finales fueron las coberturas temáticas con la información de superficie neta. La superficie neta surge de deducir un factor de corrección que depende de la resolución espacial del sensor utilizado. Como se mencionó en párrafos precedentes, se usaron en las clasificaciones imágenes Sentinel 2A, cuya resolución espacial es 10 x 10 m, que permite que parte de la caminería interior de las fincas y sus áreas de servicios (galpones, playas de cosecha, etc.) puedan ser diferenciadas en las clasificaciones, por lo que el valor neto es el resultado de deducir 9% al valor de superficie bruta surgido de los procesos de clasificación.

Por último cabe resaltar que hasta los dos primeros años de la plantación, el reducido tamaño de las plantas y la espaciada disposición en el terreno, determinan que la firma espectral sea confusa, lo que dificulta una adecuada diferenciación de otras coberturas vegetales, por lo que la clasificación se limitó a plantaciones de cítricos de dos y/o más años de trasplantados. Por otro lado la producción de estas plantas no incide en los valores globales.

5.1. Superficie cultivada

Los resultados obtenidos indican que, en el año 2020, la superficie neta total, ocupada con cultivos de cítricos de dos y más años en la provincia de Tucumán, fue de 44.990 ha. La Figura 23 expone la información detallada a nivel departamental.

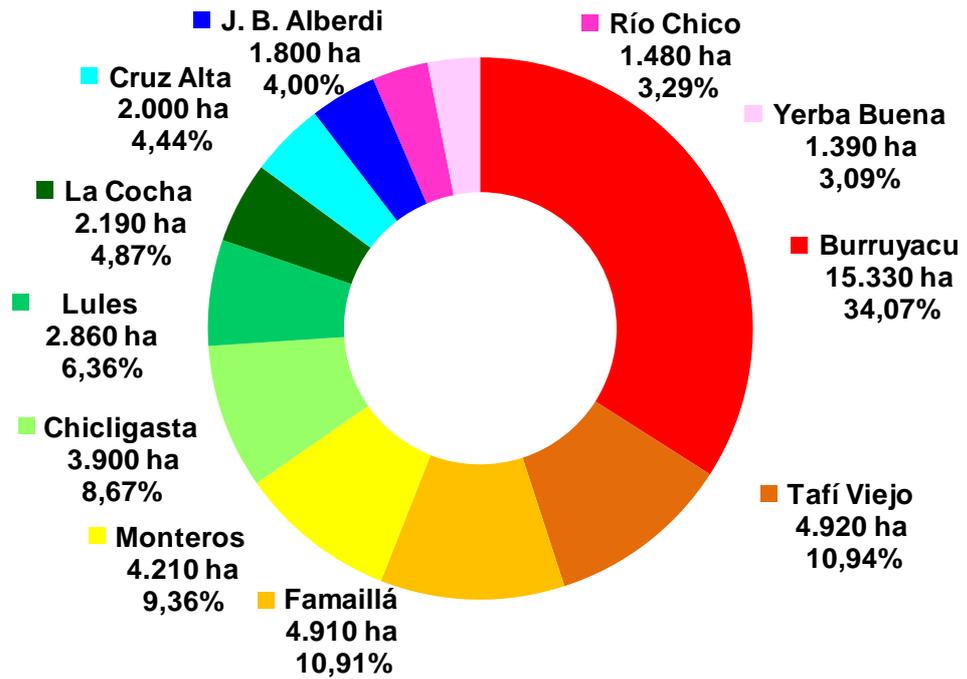


Figura 23: Distribución departamental del área con cítricos de dos y/o más años de implantados en Tucumán en el año 2020.

La distribución espacial de los cultivos de cítricos en la provincia de Tucumán se visualiza en la Figura 24.

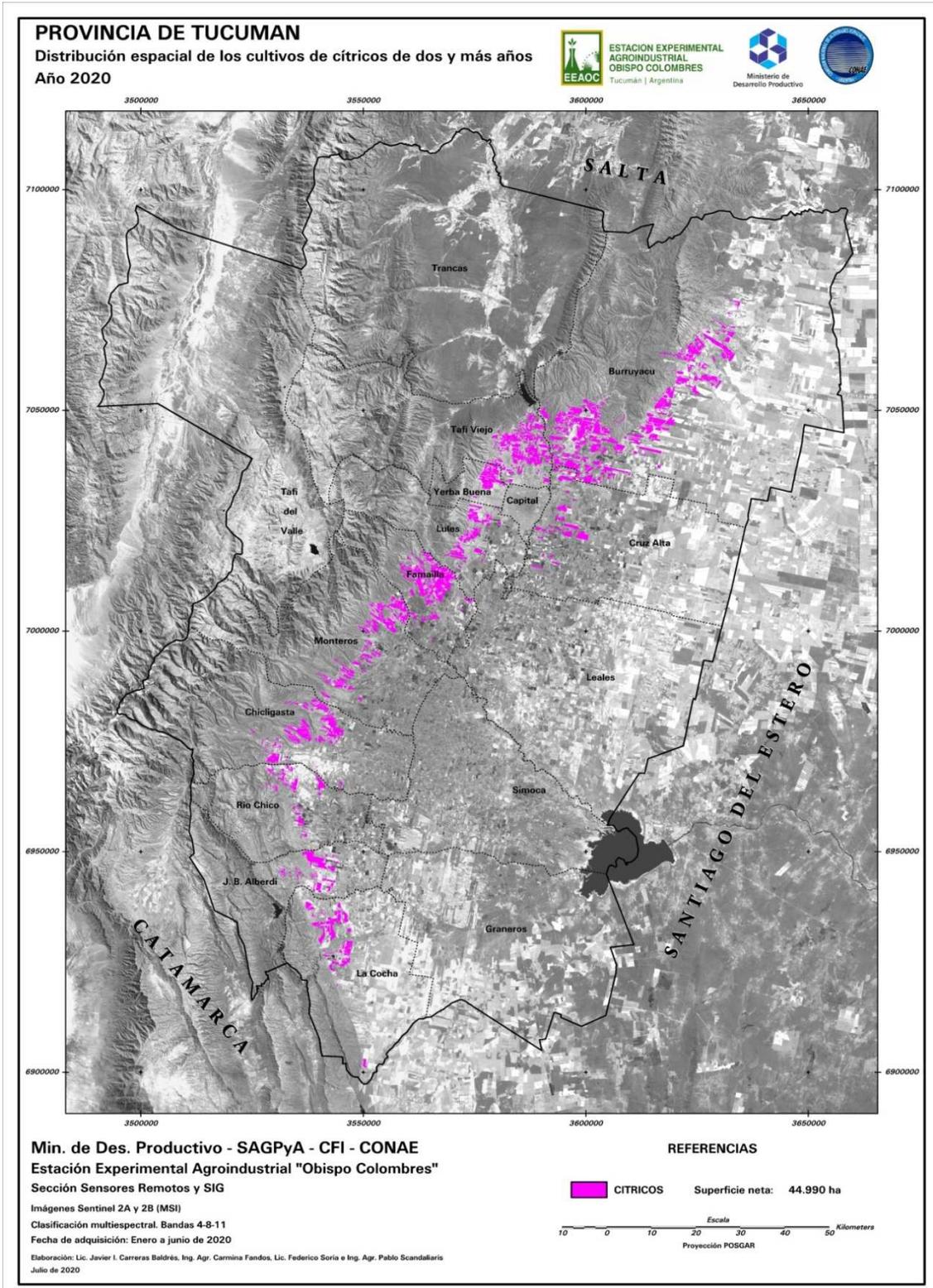
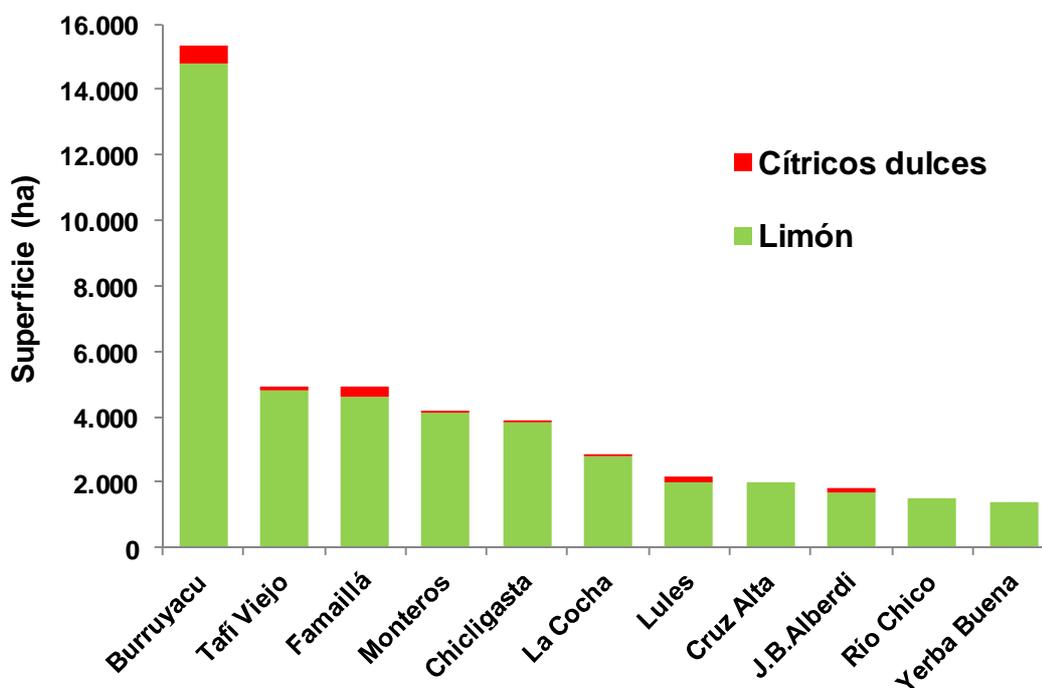


Figura 24: Distribución espacial de los cultivos de cítricos de dos y/o más años de implantados en la provincia de Tucumán. Año 2020.

5.1.1. Discriminación de la superficie con cultivos de limón y dulces

Los resultados indican, que del total de la superficie con cítricos de la provincia, el cultivo de limón representa un 97% (43.550 ha netas), mientras que los cultivos de dulces representan el 3% (1.440 ha netas) restante. Los resultados se exponen en la Figura 25.



Fuente: SR y SIG - EEAOC

Figura 25. Superficie neta de cultivos de limón y dulces. Año 2020. Tucumán.

El departamento Burruyacu es el de mayor superficie implantada con limón (14.770 ha), seguido por los departamentos Tafí Viejo, Famaillá, Monteros y Chicligasta, con superficies que oscilan entre las 4.800 ha y las 3.800 ha aproximadamente. Los demás departamentos presentan valores de superficie que varían entre las 2.800 ha de La Cocha, a las 1.390 ha de Yerba Buena.

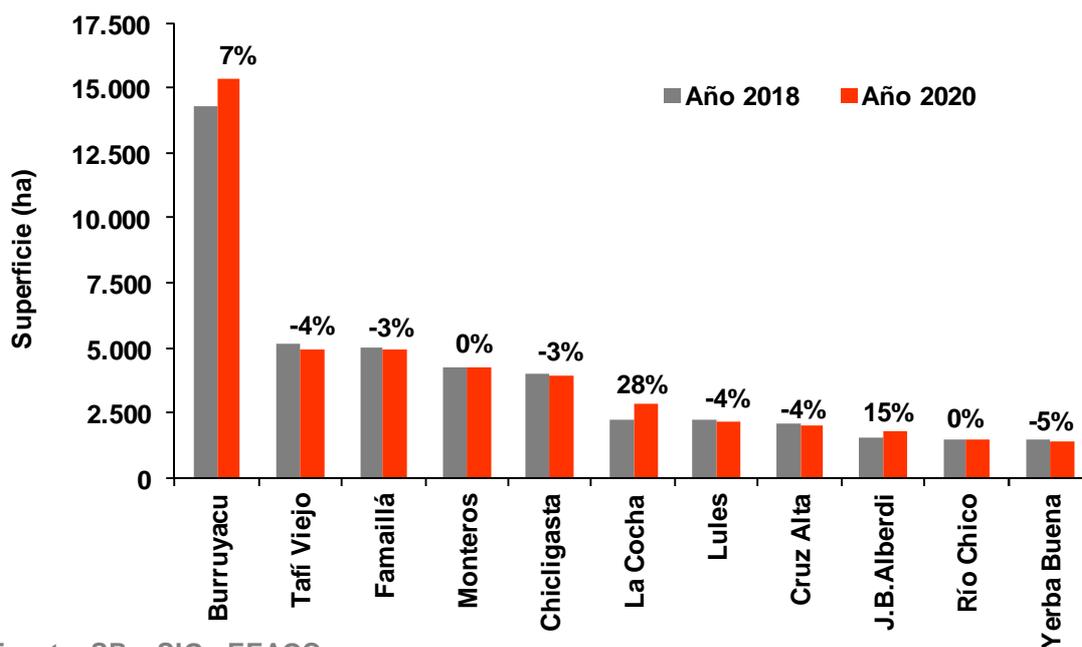
Con respecto a la superficie con dulces, el departamento Burruyacu dio muestra de la mayor superficie implantada (560 ha), seguido por Famaillá (270 ha), Lules (170 ha), J.B.Alberdi (130 ha) y Tafí Viejo (120 ha). Los departamentos restantes poseen superficies inferiores a las 100 ha.

La discriminación de las plantaciones de dulces, se basó principalmente en los relevamientos a campo y la ejecución de encuestas a informantes calificados, sumado a los análisis multiespectrales.

5.2. Comparación de la superficie entre los años 2018 y 2020

La superficie implantada con cítricos registró un incremento, con respecto al año 2018, del 2,7% (1.190 ha).

La distribución departamental de la superficie implantada, en los años 2018 y 2020, con cítricos, de dos y/o más años, y la variación de la superficie entre ambas campañas se indica en la Figura 26.



Fuente: SR y SIG - EEAOC

Figura 26. Superficie neta con cítricos de dos y/o más años de implantados en 2018 y 2020 y variación entre ambos años. Tucumán.

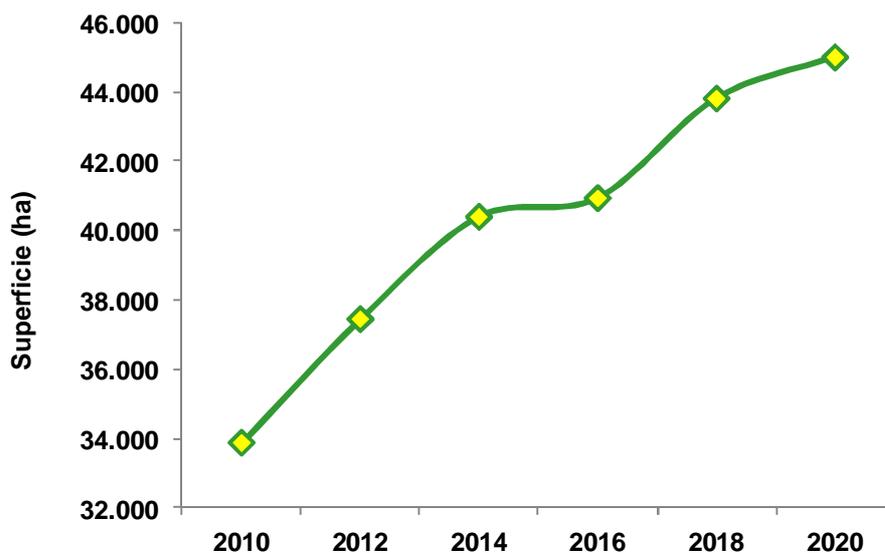
La superficie implantada con cítricos registró un incremento, con respecto al año 2018, del 2,7% (1.190 ha).

En tres departamentos cítricos se constataron incrementos de superficie, Burruyacu que manifestó el mayor aumento (1.050 ha), La Cocha y J. B. Alberdi (630 ha y 230 ha, respectivamente). Los departamentos Río Chico y Monteros no dieron muestra de modificación en su superficie plantada entre los dos periodos analizados. En el resto de los departamentos se constataron mermas en su superficie implantada con cítricos, que oscilaron entre 80 y 220 ha.

El análisis en términos de porcentaje, revela importantes incrementos en La Cocha y J. B. Alberdi, con variaciones porcentuales en el orden del 28% y 15%, respectivamente. En Burruyacu, la variación fue cercana al 7%.

5.3. Tendencia de la superficie cítrica en la última década con plantaciones de dos y/o más años

Con la finalidad de visualizar la tendencia que presenta la superficie implantada con cítricos de dos y/o más años de implantados en la última década en Tucumán, se incluyó la Figura 27, que contiene la información desde el año 2010 a 2020.



Fuente: SR y SIG - EEAOC

Figura 27: Evolución de la superficie neta con cítricos de dos y más años en Tucumán en el período 2010 – 2020.

La serie es positiva. Se inicia con el mínimo en 2010, luego la tendencia es creciente, con importantes aumentos en 2012 y 2014. En 2016 se registra un leve incremento, en 2018, una importante suba, mientras que en 2020 también se constata un aumento, constituyendo el máximo de la serie. El análisis de la variación de superficie entre 2010 y 2020 indica un aumento de 11.120 ha.

5.4. Consideraciones finales

La superficie neta implantada con cítricos en 2020 en la provincia de Tucumán fue estimada en 44.990 ha, lo que representa un aumento del 2,7% en relación a 2018. Se consideraron plantaciones de dos y/o más años de implantadas.

Las estimaciones obtenidas indican, que del total de la superficie con cítricos de la provincia, el cultivo de limón representa un 97%, mientras que los cultivos de dulces representan el 3% restante.

En el departamento Burruyacu se registró el mayor incremento en hectáreas de limón, seguido por los departamentos La Cocha y J. B. Alberdi. Se destacan, además, los incrementos porcentuales registrados en La Cocha y J. B. Alberdi.

Los departamentos de Río Chico y Monteros no dieron muestra de modificación de su superficie implantada con limón entre los dos periodos.

Los demás departamentos, encabezados por Tafí Viejo, Famailla, Chicligasta, Lules, Cruz Alta y Yerba Buena, mostraron decrecimientos en sus superficies implantadas, en valores que van desde las 220 ha hasta las 80 ha.

Con respecto a la superficie con dulces, el departamento Burruyacu concentró la mayor superficie implantada, seguida por Famaillá, Lules, J.B. Alberdi y Tafí Viejo.

A partir de 2010 se observa una tendencia creciente en implantaciones de cítricos, registrándose en 2020 el máximo de superficie en la serie 2010-2020.

6.- Papa en el pedemonte y la llanura campaña 2020

La delimitación de las regiones de pedemonte y llanura se realizó tomando como base el Bosquejo Agrológico de la provincia de Tucumán (Figura 28).

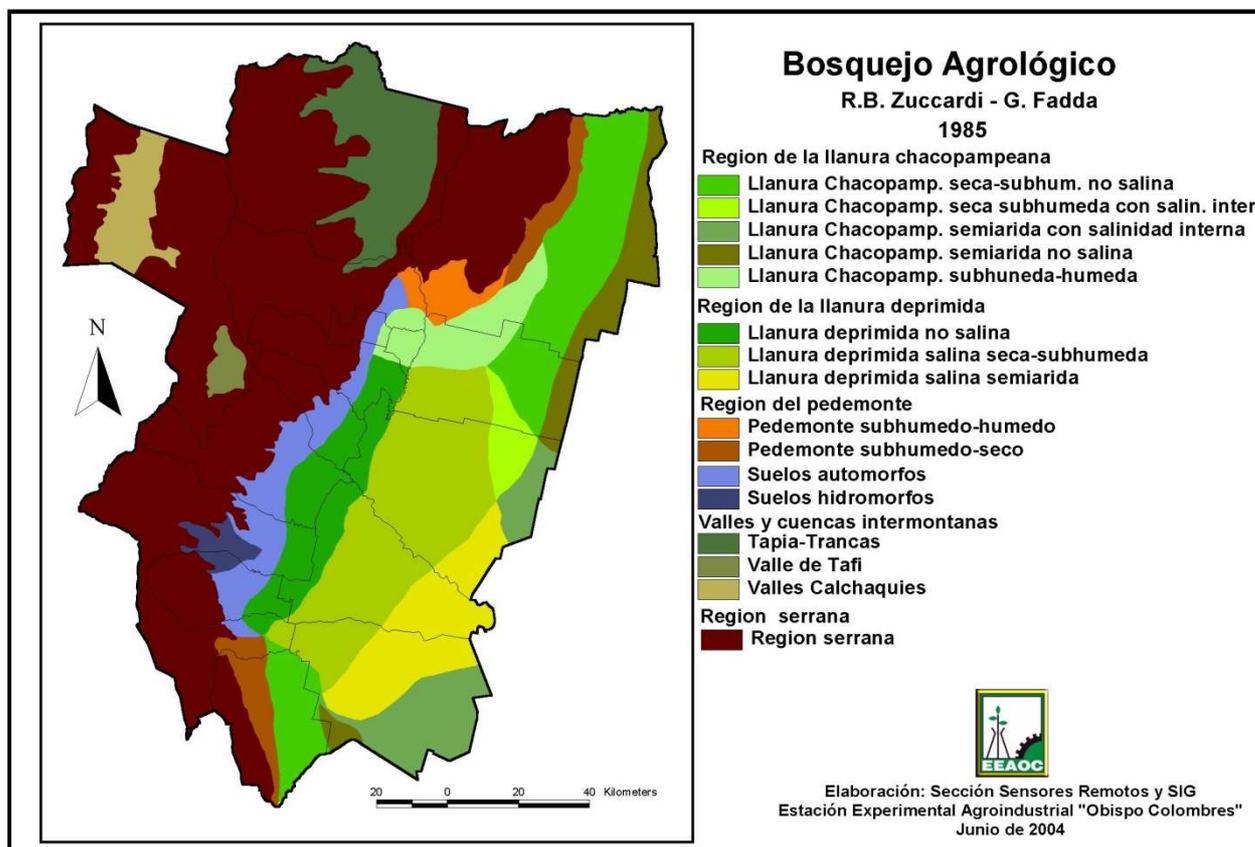


Figura 28. Bosquejo Agrológico de la provincia de Tucumán. Zuccardi, R. B. y G. Fadda, 1985.

En las zonas del pedemonte y llanura de Tucumán se cultiva la papa para consumo e industria, que corresponde mayormente a la denominada producción primicia o temprana y semitemprana.

La producción de papa primicia o temprana se localiza en el pedemonte. La siembra se realiza entre mayo y junio, prolongándose en algunos casos hasta julio, mientras que la cosecha se realiza en los meses de octubre y noviembre.

La producción semitemprana se ubica en la zona de la llanura, se siembra en agosto y se cosecha en diciembre – enero.

Las condiciones ambientales durante la campaña de papa primicia o temprana y semitemprana en general fueron propicias para el desarrollo del cultivo. Si bien resaltan las condiciones de sequía que imperaron durante todo el ciclo, la característica de que el cultivo se realiza mayormente con riego minimizó los riesgos, aunque pudo provocar algunas

mermas en el rendimiento. Por otra parte, cabe destacar que se registraron heladas en los meses de julio y agosto, pero las mismas solo afectaron algunos lotes puntuales de siembras tempranas, de mayo y junio. Finalmente, la ausencia de lluvias en la última etapa del ciclo del cultivo favoreció las tareas de cosecha y transporte.

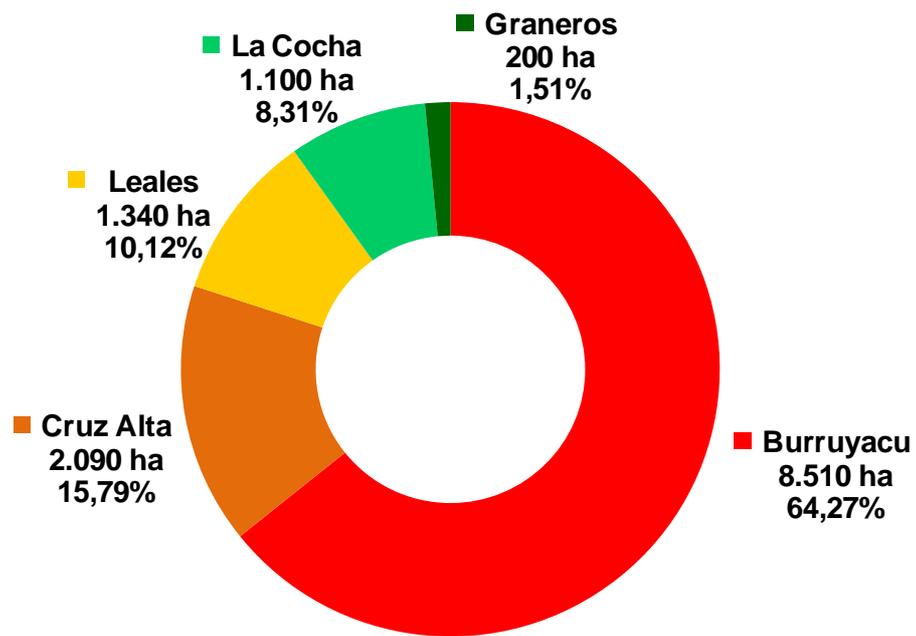
Sin embargo, un factor que influyó marcadamente en la presente campaña papera fue la enfermedad del coronavirus 2019 (COVID -19). Las tareas de siembra, manejo y cosecha de los cultivos se vieron afectadas por las dificultades para el desplazamiento debidas a las restricciones a la circulación implementadas por el gobierno. En este sentido es importante señalar que en la localidad de Las Estancias, provincia de Catamarca, se produce gran parte de la papa que se utiliza como semilla en el pedemonte y llanura tucumanos. Desde mediados del mes de marzo y hasta mediados de abril, el bloqueo de la ruta que conecta dicha localidad con la provincia de Tucumán impidió el normal desarrollo de la cosecha y transporte de papa, lo que retrasó y en algunos casos impidió la siembra en la provincia de Tucumán.

El presente trabajo fue realizado utilizando imágenes adquiridas entre los meses de julio a noviembre de 2020.

6.1. Superficie cultivada

La superficie neta total ocupada con cultivos de papa, en el pedemonte y la llanura de Tucumán, para la campaña 2020, fue de 6.840 ha.

En la Figura 29 se muestra la información detallada a nivel departamental.



Fuente: SR y SIG - EEAOC

Figura 29. Distribución departamental del área cultivada con papa en el pedemonte y la llanura. Tucumán, campaña 2020.

El 85% de la superficie papera se localizó en el pedemonte, mientras que el 15% restante lo hizo en la zona de llanura. La Figura 30 muestra la distribución espacial de los cultivos de papa, en las regiones del pedemonte y de la llanura.

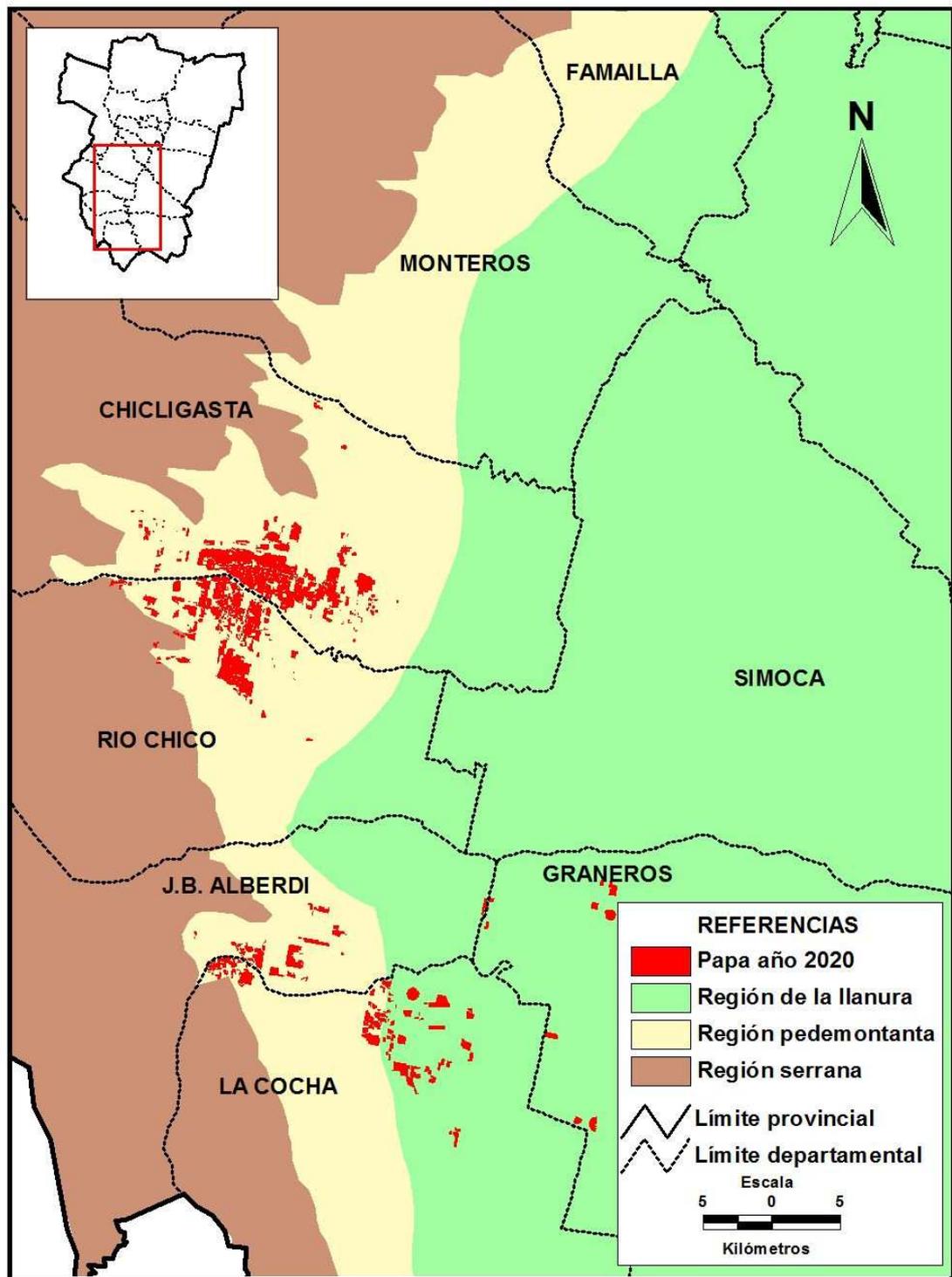
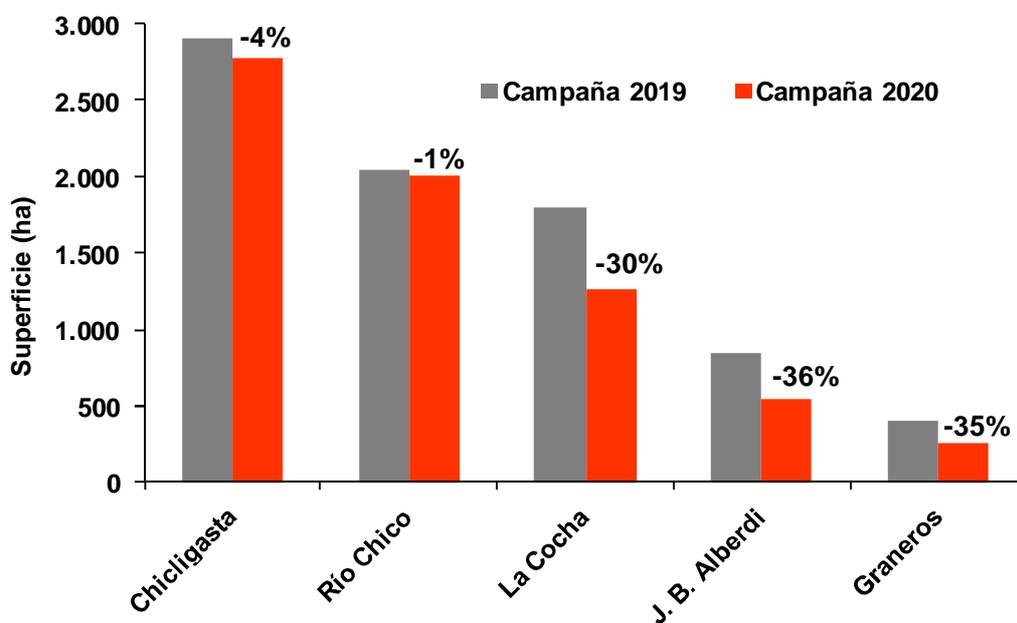


Figura 30. Distribución espacial de la superficie cultivada con papa en el pedemonte y la llanura. Tucumán, campaña 2020.

6.2. Comparación de la superficie entre las campañas 2019 y 2020

Los resultados alcanzados revelan un decrecimiento de la superficie cultivada con papa en el orden del 14%, 1.150 ha menos en relación con la campaña 2019.

La distribución por departamento de la superficie implantada con papa en Tucumán en las campañas 2019 y 2020, y la variación de la superficie entre ambas campañas se expone en la Figura 31.



Fuente: Sección SR y SIG - EEAOC

Figura 31. Superficie neta con papa en las campañas 2019 y 2020 y variación porcentual. Tucumán.

El detalle a nivel departamental indica descensos de superficie en todos los departamentos. Las mermas en hectáreas más pronunciadas se registraron en los departamentos La Cocha y J. B. Alberdi, con 540 ha y 310 ha menos, respectivamente, que representan decrecimientos en el orden del 30% y 36%, en cada caso.

6.3. Tendencia de la superficie con papa en la última década

Con la finalidad de visualizar la tendencia que presenta la superficie cultivada con papa se incluyó la Figura 32, que concentra la información de las campañas 2011 a 2020.

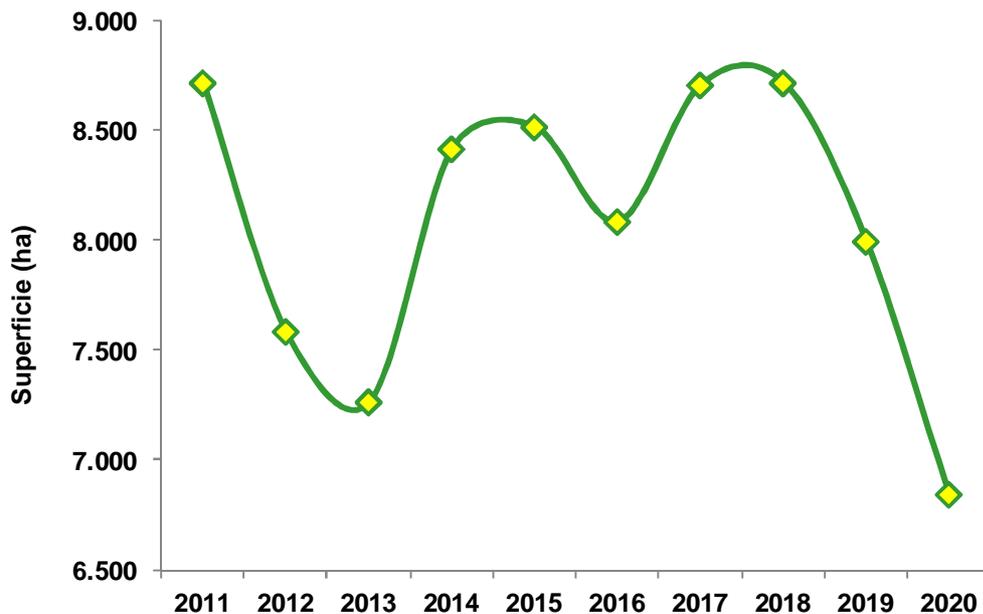


Figura 32. Evolución de la superficie neta cultivada con papa en el pedemonte y la llanura de Tucumán entre las campañas 2011 y 2020.

La serie es variable: inicia con 8.710 ha en 2011 y los valores disminuyen hacia 2013. Luego, en 2014 y 2015 la superficie cultivada asciende nuevamente. En 2016 se registran alrededor de 8.000 ha. En 2017 y 2018 se alcanzan valores prácticamente similares al máximo de la serie registrado en 2011. Finalmente en 2019 y 2020 se constata una retracción en la superficie, principalmente importante en 2020, año en que se observa el mínimo valor de la serie.

6.4. Consideraciones finales

La superficie implantada con papa en el pedemonte y la llanura de la provincia fue estimada en 6.840 ha, lo que indica una reducción en relación con la campaña precedente.

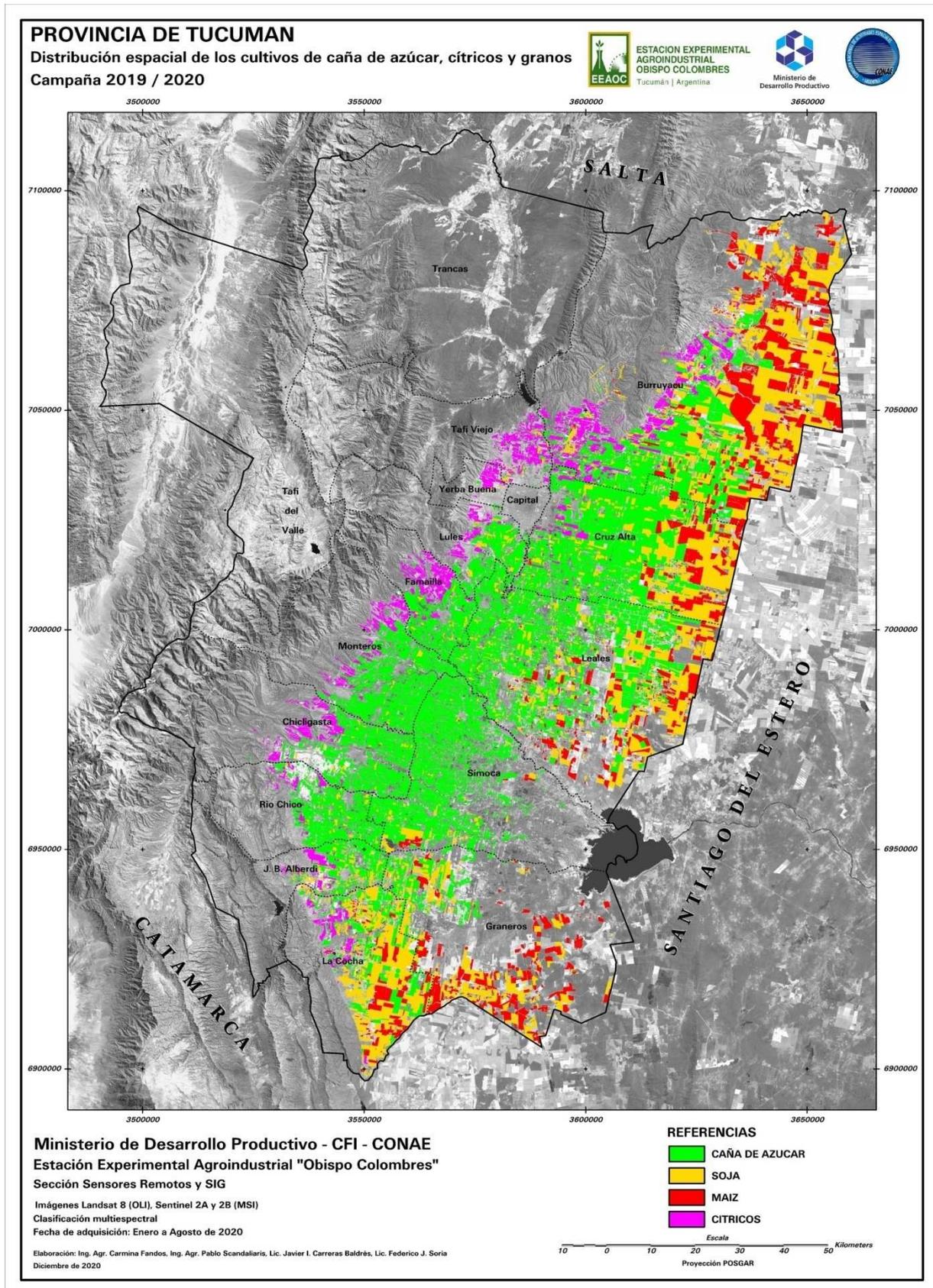
La región pedemontana concentró el 85% de la superficie papera, en tanto que el 15% restante se localizó en la región de la llanura.

En todos los departamentos se registraron mermas de la superficie cultivada, siendo particularmente importantes en los departamentos La Cocha y J. B. Alberdi.

Entre los factores que provocaron la disminución de la superficie cultivada con papa se destacan el aumento en los costos de producción y la baja disponibilidad de papa semilla, producto de los bloqueos a la circulación en los meses de marzo y abril, en la localidad de Las Estancias.

El análisis de la superficie cultivada con papa en el período 2011-2020 indica valores cercanos o superiores a las 8.000 ha en todas las campañas agrícolas con excepción de 2012, 2013 y 2020, destacándose este último año por registrar el mínimo valor de la serie.

Anexo: Mapa de caña de azúcar, cítricos, soja y maíz. Tucumán, año 2020.



Fuente: Sección Sensores Remotos y SIG – EEAOC (campana 2019/2020)

Estación Experimental Agroindustrial “Obispo Colombres”

AV. William Cross 3150

-T4101XAC- Las Talitas

Provincia de Tucumán

ARGENTINA

Tel.: 0381-4276561

E_mail: federicos@eeaoc.org.ar

Ministerio de Desarrollo Productivo de la provincia de Tucumán

-T4000IIB- San Miguel de Tucumán

Provincia de Tucumán

ARGENTINA

Tel.: 0381-4844020

E_mail: mprod@tucuman.gov.ar

Comisión Nacional de Actividades Espaciales

Paseo Colon 751

-C1063ACH- Ciudad Autónoma de Buenos Aires

ARGENTINA

Tel.: 011-43310074

E_mail: mkocar@conae.gov.ar

Consejo Federal de Inversiones

San Martín 871

-C1004AAQ- Ciudad Autónoma de Buenos Aires

ARGENTINA

Tel.:011-43170700

E_mail: ilopez@cfired.org.ar