



SOCIEDAD ARGENTINA  
DE TÉCNICOS DE LA  
CAÑA DE AZÚCAR

**PRESENTACIONES ORALES Y POSTERS  
PRESENTADOS EN**

**XXII REUNIÓN TÉCNICA SATCA 2022  
28 y 29 de Noviembre**

# PRESENTACIONES ORALES ÁREA AGRÍCOLA



## MONITOREO SATELITAL DE LA QUEMA DE CAÑAVERALES EN TUCUMÁN, R. ARGENTINA, DURANTE LOS MESES DE JUNIO A SEPTIEMBRE DE 2022 Y COMPARACION CON LA ZAFRA 2021

Carreras Baldrés J I; Fandos C; Soria F J; Scandaliaris P y F. de Ulivarri J  
Estación Experimental Agroindustrial “Obispo Colombres”  
Avenida William Cross 3150, C.C. Nº 9 (T4101XAC), Las Talitas, provincia de Tucumán, Argentina  
E-mail: jcarreas83@eeaoc.org.ar

**Palabras clave:** Teledetección, SIG, TIG, cicatrices de quema

### Introducción

La quema, como práctica asociada a la producción de caña de azúcar en la provincia de Tucumán y en los países productores a nivel mundial, se desarrolló a lo largo de décadas. Sin embargo, la concientización sobre el impacto de la misma en el ámbito socio-ambiental, ha generado importantes críticas. En el mundo, esta tendencia a la erradicación de la quema va en aumento exponencial en las últimas décadas. En nuestro país, debemos sumar a este fenómeno general, la incorporación de la Ley provincial Nº 7459, que declara que la práctica de la quema de la caña de azúcar está prohibida (Romero *et. al*, 2009).

Sumado a esto, los intereses económicos y ecológicos derivados de la utilización de los residuos con fines agronómicos y/o energéticos, favoreció el aumento de las prácticas de cosecha en verde de la caña de azúcar.

No obstante, actualmente todavía existen superficies afectadas por este fenómeno en la provincia; son quemadas que se materializan principalmente en lotes con rastrojos de caña de azúcar, derivadas de acciones antrópicas accidentales o de orden voluntario. En algunas zafras cañeras, además prevalecen condiciones predisponentes a la propagación del fuego en los cañaverales; fuertes heladas sumadas a la sequedad del ambiente definen un escenario marcadamente favorable para la expansión del fenómeno en el área cañera tucumana (Fandos *et. al*, 2010).

En este contexto, es de suma importancia la evaluación espacio-temporal de estos procesos, y de esta forma poder proveer de factibles escenarios de planificación presente y futura. Aquí juegan un rol importante los sensores remotos, que permiten realizar un análisis rápido de detección y cuantificación de cambios en las coberturas terrestres. Esta herramienta, en conjunto con los Sistemas de Información Geográfica (SIG), permite realizar un minucioso seguimiento del fenómeno en estudio.

El objetivo del trabajo fue identificar y cuantificar el área cañera afectada por los procesos de quema en Tucumán, durante los meses de junio a septiembre del año 2022 y comparar los resultados con el mismo periodo de la zafra 2021.

### Materiales y métodos

El área de estudio es la provincia de Tucumán, R. Argentina. El área específica es la que se enmarca en la región de pedemonte y llanura, tierras dedicadas a los principales cultivos de la provincia, incluida entre ellos la caña de azúcar (Figura 1).

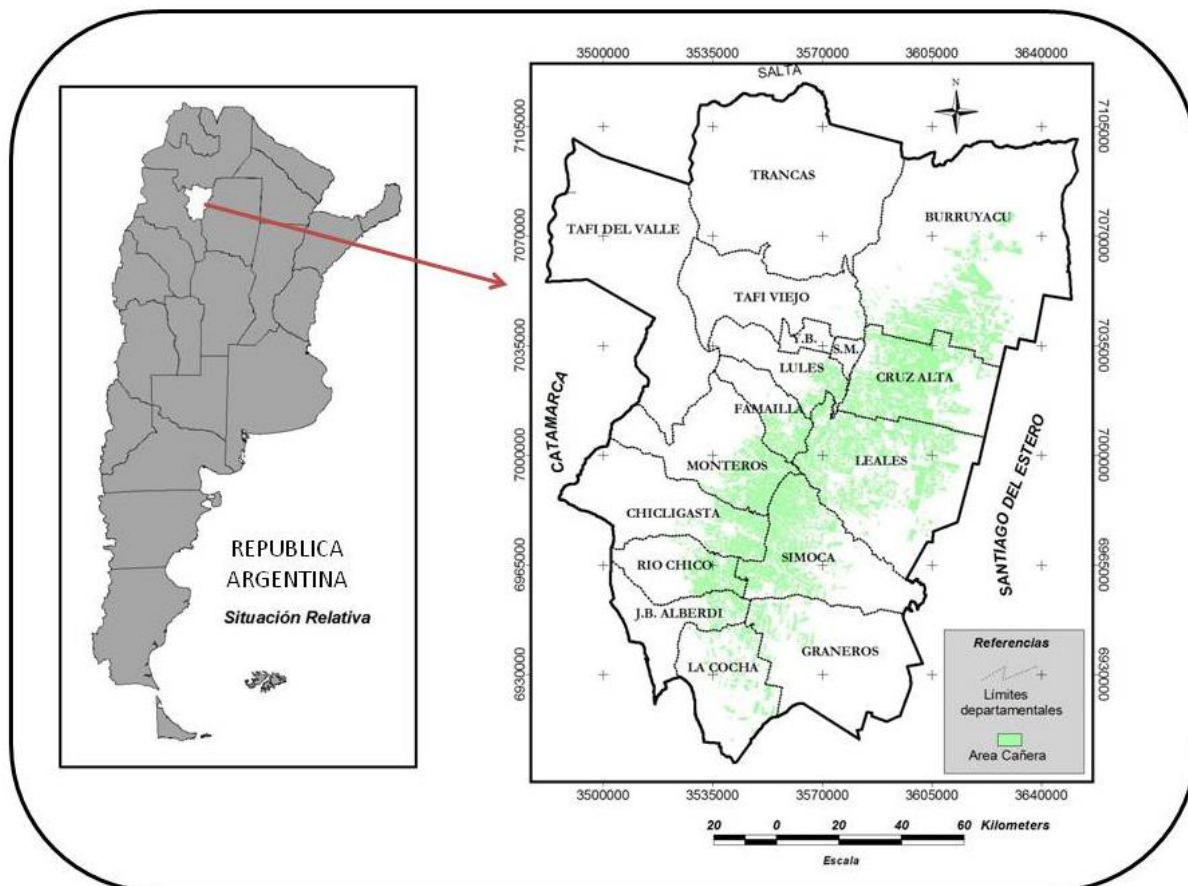


Figura 1. Área de estudio. Área cañera provincia de Tucumán.

Para la determinación del área cañera sometida a procesos de quema durante la zafra 2022 se analizaron imágenes satelitales Sentinel 2A y 2B adquiridas entre el 1 de Junio y el 30 de septiembre de 2022, las cuales fueron obtenidas del sitio <https://scihub.copernicus.eu/dhus/#/home>. Las imágenes fueron reproyectadas al sistema de referencia correspondiente a la proyección cartográfica Posgar 94, Datum WGS 84. Las imágenes corresponden al nivel 2A, que indica que se encuentran corregidas atmosféricamente.

Se aplicó una metodología de estudio multitemporal de imágenes categorizadas, en conjunto con análisis visual. En una primera instancia se enmascararon las imágenes satelitales con el fin de conservar únicamente los campos cultivados con caña de azúcar, para lo cual se utilizó la capa temática de área cañera a nivel provincial, lograda a inicios de la zafra 2022 (Fandos *et al.*, 2022). Posteriormente las imágenes restringidas al área cañera, fueron analizadas visualmente utilizando composiciones RGB: NIR, SWIR y Rojo. Dicha composición figura entre las más puntuadas para la discriminación de cubiertas vegetales (Chuvieco Salinero, 2002). Como resultado del análisis visual se generaron las áreas de interés (AOI) para luego generar las capas raster (clasificación ISODATA).

Seguidamente se generó la capa resumen con la información de área cañera quemada detallada por departamento.

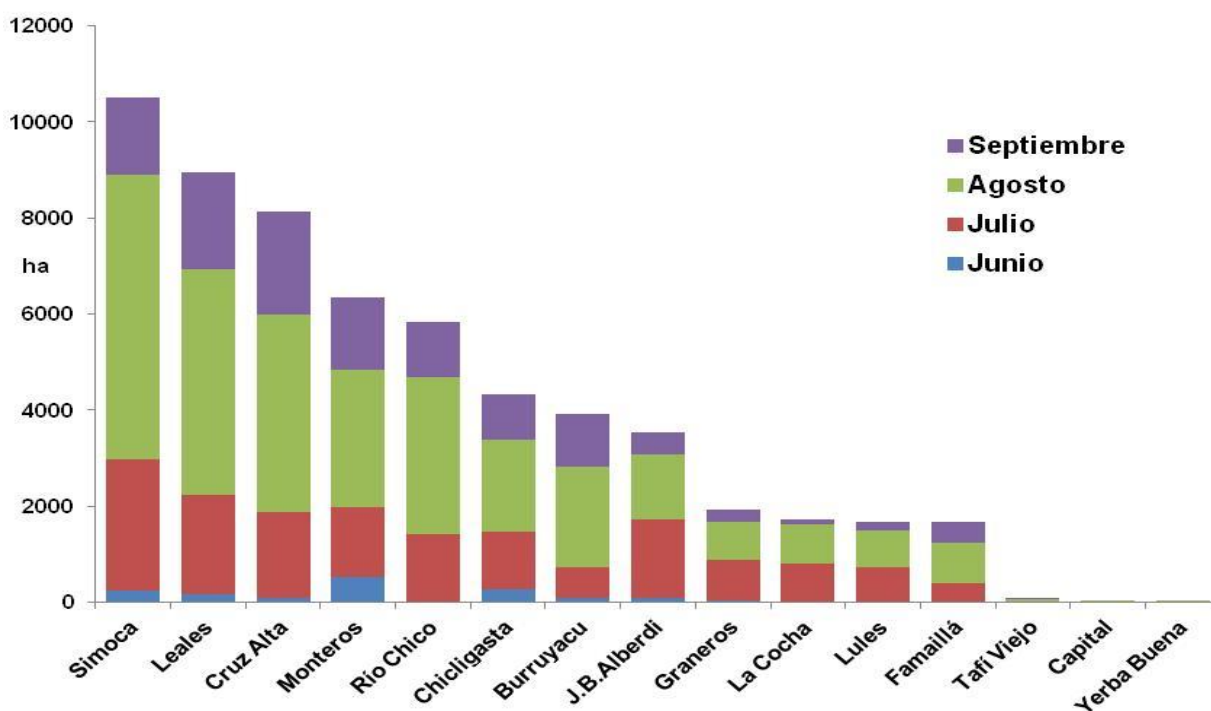
Finalmente se realizó la comparación de los resultados con la información relativa a la zafra 2021 (Carreras Baldrés *et al.*, 2021).

Por último se corroboró con la información de campo.  
Además del software ERDAS Imagine, versión 8.4, se utilizó QuantumGis V. 3.16.10 Hannover para la digitalización y composición de las figuras.

## Resultados

Los resultados obtenidos muestran que 69.250 ha del área cañera tucumana fueron sometidas a procesos de quema durante los meses de junio a septiembre de 2022.

La evolución del área cañera quemada por departamento, en hectáreas y en porcentaje se muestra en la Figura 2.

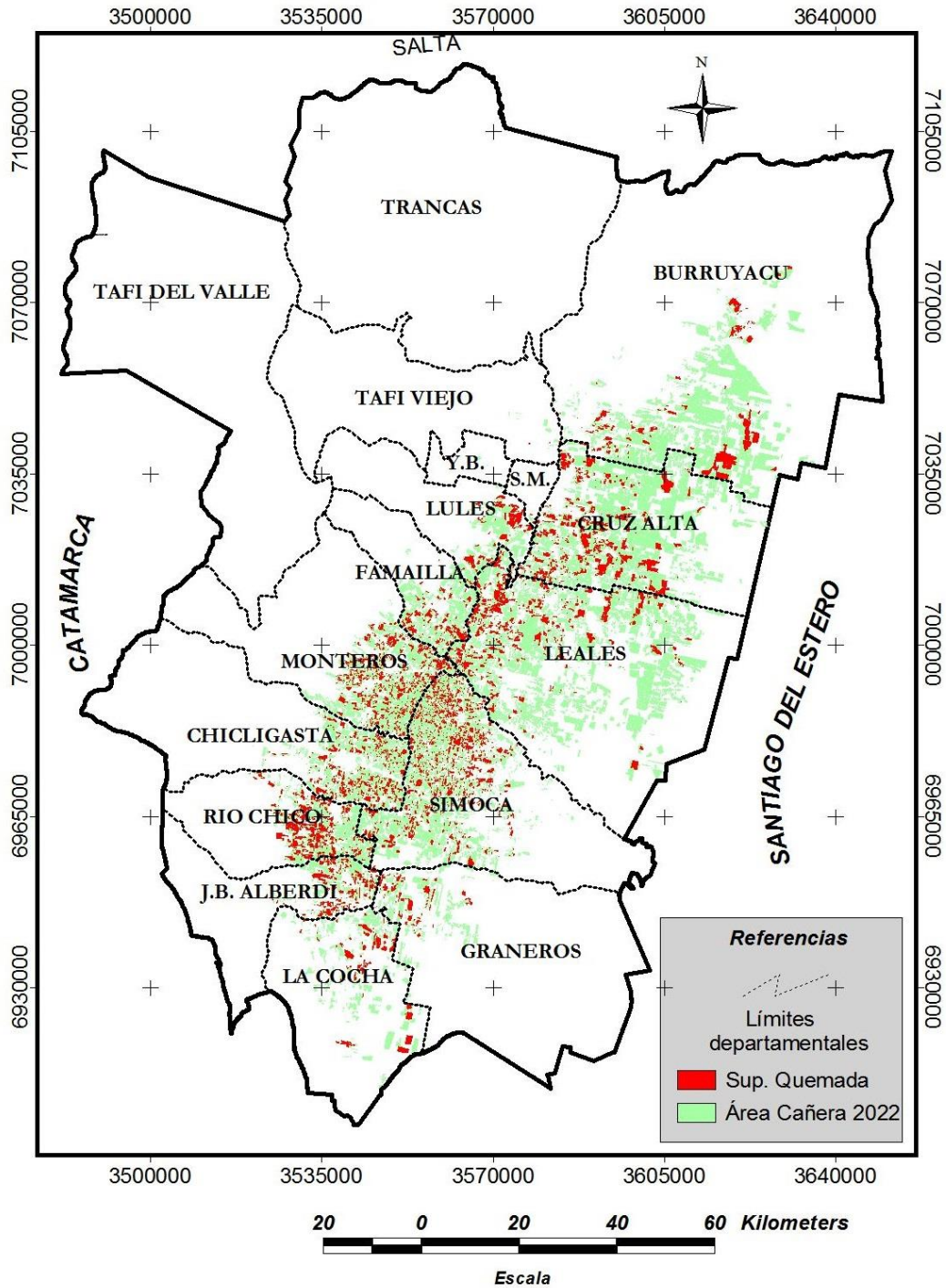


**Figura 2. Área cañera quemada, por departamento, en hectáreas. Junio a septiembre de 2022. Tucumán.**

El departamento con mayor superficie afectada por quema fue Simoca con 10.500 ha, seguido por los departamentos Leales (8.935 ha) y Cruz Alta (8.135 ha).

El análisis de la evolución temporal de la quema a nivel provincial revela un mayor volumen de quemas en el mes de Agosto (35.230 ha), seguido por el mes de septiembre (23.675 ha), concentrando en los dos meses el 84% de las quemas del período.

En la Figura 3 se expone la distribución espacial del área cañera quemada durante los meses de junio a septiembre de 2022. La distribución geográfica muestra que el fenómeno se extendió a lo largo y ancho de toda la superficie plantada con caña de azúcar de la provincia.



**Figura 3. Distribución espacial del área cañera quemada entre los meses de junio a septiembre de 2022. Tucumán.**

De la comparación del período junio-setiembre en los años 2021 y 2022 surge mayor superficie cañera quemada en 2022, con 10.600 ha más que en 2021. En la Figura 4 se observa la superficie cañera quemada en 2021 y 2022, detallada según los meses analizados.

En junio, agosto y setiembre del año 2022 la superficie quemada fue superior a la registrada en 2021. Sólo en julio, las quemaduras en 2021 fueron superiores, representando aproximadamente el doble de la superficie quemada en 2022.

El mes de agosto fue el de mayor acumulación de quemaduras en las dos zafas. En cuanto a setiembre, se destaca el pronunciado incremento en la superficie quemada en 2022, puesto que la superficie representa más del doble de la detectada en 2021.

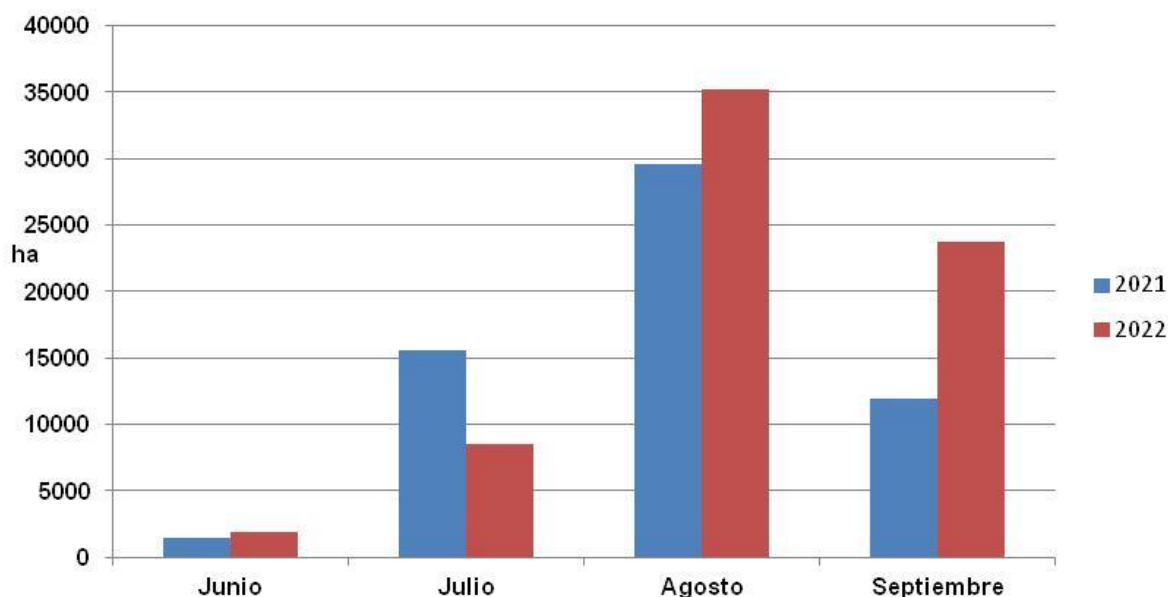


Figura 4. Área cañera quemada entre junio y setiembre, años 2021 y 2022. Tucumán.

### Conclusiones

Durante los meses de junio a setiembre de 2022, 69.250 ha del área cañera tucumana fueron sometidas a procesos de quema, cifra superior a la registrada en la zafra 2021 para los mismos meses (58.620 ha).

En todos los departamentos cañeros se detectaron quemaduras de cañaverales tanto para 2021 como para 2022.

La distribución geográfica muestra que las quemaduras se extendieron a lo largo y ancho de toda la superficie plantada con caña de azúcar de la provincia.

El año 2021 tuvo mayor concentración de quemaduras que el 2022 en el mes de julio, mientras que el año 2022 concentró mayor superficie afectada por quemaduras en los meses de junio, agosto y setiembre.

En los dos años analizados, el mes de agosto concentró la mayor superficie quemada del área cañera.

### Bibliografía

Carreras Baldrés, J.; Fandos C.; F. Soria y P. Scandaliaris. 2021. Relevamiento de la superficie quemada en el área productiva de la provincia de Tucumán durante la campaña 2021.

Reporte Agroindustrial 233 (EEAOC). <https://www.eeaoc.gob.ar/?publicacion=relevamiento-de-la-superficie-quemada-en-el-area-productiva-de-tucuman-durante-la-campana-2021> (consultado setiembre 2022)

Chuvieco Salinero, E. 2002. Teledetección ambiental. La observación de la tierra desde el espacio". Ed. S.A. Barcelona.

Fandos C.; Soria, F.; Carreras Baldrés, J.; Scandaliaris J. y Scandaliaris P. 2010. Relevamiento del área cañera tucumana expuesta a procesos de quema durante la zafra 2009. Avance Agroind. 31 (2): 22-26.

Fandos C.; J. Scandaliaris; P. Scandaliaris; J. Carreras Baldrés y F. Soria. 2022. Área cosechable y producción de caña de azúcar y azúcar para la zafra 2022 en Tucumán. Reporte Agroindustrial 250 (EEAOC). <https://www.eeaoc.gob.ar/?publicacion=area-cosechable-y-produccion-de-cana-de-azucar-para-la-zafra-2022-en-tucuman> (consultado junio 2022)

Romero E. R.; Scandaliaris, J.; Digonzelli, P. A.; Tonatto, J.; Fernández de Ulivarri, J.; Giardina, J. A.; Alonso, L.; Casen, S. y Leggio Neme, F. (2009) Capítulo 14: Cosecha de la caña de azúcar. En: Manual del cañero. Romero, E. R.; P. A. Digonzelli y J. Scandaliaris (eds.). EEAOC.