

EXPERIENCIAS PRELIMINARES DE LA EVALUACIÓN DE HÍBRIDOS DE MAÍCES EN GOBERNADOR GREGORES (SANTA CRUZ)

Persoglia A¹; Toledo S²

¹AER Gobernador Gregores INTA Santa Cruz; ²EEA INTA Santa Cruz./persoglia.andrea@inta.gob.ar; toledo.santiago@inta.gob.ar

PRELIMINARY EXPERIENCES IN THE EVALUATION OF MAIZE HYBRIDS IN GOBERNADOR GREGORES (SANTA CRUZ)

Resumen/Abstract

Livestock production in central Santa Cruz Province is constrained by a short growing season, frequent frosts, and limited forage availability. In this context, maize (*Zea mays* L.) could represent a valuable alternative to diversify forage resources under irrigated conditions. This study evaluated the agronomic performance of seven commercial maize hybrids grown under supplementary irrigation in Gobernador Gregores (Santa Cruz, Argentina) during the 2025–2026 growing season. The experiment was established using a randomized complete block design. Plant height and whole-plant biomass production were evaluated 100 days after sowing. Environmental conditions included approximately 64 mm of rainfall and the occurrence of the first frost at 90 days after sowing, which limited crop development. Significant differences were observed among hybrids for plant height and dry matter production. Hybrids H4 and H3 showed the highest forage yields, reaching approximately 24,6 and 22 t ha⁻¹ of dry matter, respectively, whereas H1 exhibited the lowest productivity (4,4 t ha⁻¹). Although none of the hybrids reached physiological maturity due to early frost, all produced sufficient biomass to be considered for forage use. These preliminary results demonstrate the feasibility of maize cultivation under irrigation in central Santa Cruz and highlight the importance of selecting early-maturing hybrids to improve forage production in southern Patagonia.

Palabras claves - Keywords:

Patagonia austral; Diversificación productiva; Cadenas forrajeras; Producción de granos. Southern Patagonia; Productive diversification; Forage production systems; Grain yield.

Introducción

La producción agropecuaria de la provincia de Santa Cruz se desarrolla bajo condiciones ambientales altamente restrictivas, caracterizadas por bajas temperaturas, una estación de crecimiento corta, escasas precipitaciones y frecuentes eventos de heladas durante el período estival. Estas limitaciones condicionan la productividad de los sistemas ganaderos, cuya base forrajera depende principalmente de pastizales naturales y de un reducido número de especies cultivadas adaptadas a los valles irrigados. En este escenario, la incorporación de nuevos cultivos forrajeros constituye una estrategia relevante para incrementar la disponibilidad de alimento, reducir la estacionalidad de la producción y aumentar la resiliencia de los sistemas frente a la variabilidad climática (Utrilla et al., 2025).

El maíz (*Zea mays* L.) es uno de los cultivos de mayor importancia a nivel mundial debido a su elevada capacidad para producir biomasa y grano de alto valor energético. En Argentina, su utilización como cultivo destinado a grano, silo o pastoreo ha permitido mejorar significativamente la productividad de los sistemas ganaderos (Andrade et al., 2023). Sin embargo, su expansión hacia ambientes australes ha sido limitada por las restricciones térmicas, la ocurrencia de heladas tempranas y la insuficiente acumulación de grados-día necesarios para completar el ciclo de los materiales comerciales disponibles.

En los últimos años, el desarrollo de nuevos híbridos de maíces, junto con la disponibilidad de sistemas de riego complementario, ha ampliado las posibilidades de evaluar el cultivo en regiones extrapampeanas. Diversos trabajos realizados en la Patagonia indican que, si bien la producción de grano puede verse limitada, el cultivo presenta un elevado potencial para la producción de forraje de buena calidad, especialmente cuando se seleccionan materiales que se ajustan adecuadamente la fecha de siembra, la fertilización y el manejo hídrico (Toledo, 2026 congreso MAIZAR).

El valle del río Chico, en la localidad de Gobernador Gregores, representa una de las principales áreas bajo riego del centro de Santa Cruz y constituye un ambiente de interés para explorar alternativas agrícolas que complementen la producción ganadera regional. No obstante, existe escasa información experimental sobre el comportamiento de híbridos de maíz bajo las condiciones agroecológicas de esta zona, particularmente en relación con su crecimiento, producción de biomasa y rendimiento potencial.

En este contexto, el presente trabajo tuvo como objetivo evaluar el comportamiento productivo de siete híbridos de maíces cultivados con riego complementario en Gobernador Gregores (Santa Cruz), con el propósito de generar información experimental de las respuestas agronómicas de los híbridos de maíz bajo las condiciones agroecológicas del centro de Santa Cruz.

Materiales y métodos

Sitio de estudio

El ensayo se realizó durante la campaña agrícola 2025–2026 en Chacar de Fomicruz (S 48° 47' 53,7"/W 70° 11' 36,1"), ubicada en la localidad de Gobernador Gregores, provincia de Santa Cruz, Argentina. Durante el ciclo del cultivo se registraron las temperaturas máxima, media y mínima del aire, así como las precipitaciones ocurridas durante el período experimental. Estas variables permitieron caracterizar las condiciones ambientales bajo las cuales se desarrolló el ensayo (Figura 1).



50 AÑOS
PENSANDO
EL FUTURO

XIII
CONGRESO
NACIONAL
DE MAÍZ

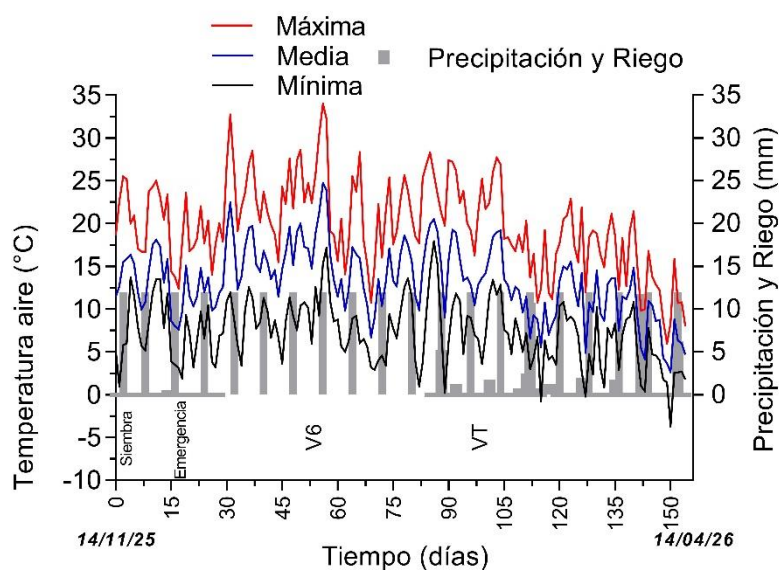


Figura 1. Condiciones ambientales registradas durante el ciclo del cultivo de maíz en Gobernador Gregores (Santa Cruz). Se muestran las temperaturas máximas (línea roja), media (línea azul) y mínima (línea negra), junto con los aportes de agua por precipitaciones y riego (barras grises, eje derecho). En el eje inferior se indican los días desde la siembra y los principales estadios fenológicos del cultivo. No se tuvo registros por fallas en la estación meteorológica durante 1 enero al 26 febrero.

Las condiciones ambientales parciales registradas durante el ciclo del cultivo fueron de precipitaciones escasas (≈ 64 mm), temperaturas medias cercanas a 15 °C y máximas próximas a 25 °C durante el verano. La ocurrencia de una helada de 0 °C a los 90 días después de la siembra marcó un punto crítico del ensayo, ya que produjo daños en el follaje superior de las plantas.

El suelo presentó un pH 8,28 con contenidos de materia orgánica (2,13 %), carbono orgánico (1,25 %) y nitrógeno total 122 kg/ha (0,081 %) fueron muy bajos, mientras que el fósforo disponible fue de $19,4$ ppm y el potasio intercambiable de $0,09$ meq 100 g $^{-1}$.

Material vegetal

Se evaluaron siete híbridos comerciales de maíz (*Zea mays* L.) fueron provistos por la Red Maizar. El híbrido H1 es de ciclo intermedio con una madurez relativa (MR) de 119; el H2 correspondió a un híbrido de ciclo intermedio con MR=120; el H3 fue caracterizado como un híbrido de ciclo intermedio con elevado potencial productivo de una MR=88; el H4 correspondió a un híbrido de ciclo intermedio de una MR=119; el H5 presentó un ciclo intermedio de adaptación a diferentes ambientes con MR=101 y los H6 y H7 corresponden a híbridos de ciclo intermedio que no se dispone de información sobre MR. Los híbridos comerciales de maíz pertenecientes a tres empresas semilleras con amplia difusión en Argentina. Los materiales corresponden principalmente a híbridos de ciclo intermedio a intermedio-corto, desarrollados para la producción de grano y/o silaje, con diferentes tecnologías de protección biotecnológica frente a insectos lepidópteros y tolerancia a herbicidas. La selección de los híbridos respondió al interés de evaluar materiales comerciales con potencial de adaptación a las condiciones

agroecológicas de la Patagonia austral, considerando antecedentes de comportamiento en otras regiones productivas del país y su disponibilidad comercial.

Diseño experimental y manejo del cultivo

El ensayo se estableció bajo un diseño en bloques completos al azar. Cada unidad experimental estuvo constituida por cinco surcos de 10 m de longitud separados a 0,50 m, con una distancia entre plantas de 0,20 m, alcanzando una densidad objetivo de 100.000 plantas ha⁻¹. La siembra se realizó el 14 de noviembre de 2025.

Como fertilización de base se aplicaron 100 kg ha⁻¹ de fosfato diamónico a los 20 días de la siembra (estadio V3) y, en el estadio V6 se realizó una fertilización nitrogenada mediante la aplicación de 200 kg ha⁻¹ de urea. El cultivo fue manejado bajo riego por inundación, ajustando la frecuencia a dos riegos semanales de acuerdo con los requerimientos hídricos del cultivo y las condiciones ambientales, aplicándose una lámina total aproximada de 500 mm distribuida semanalmente (≈15mm). El control de malezas se realizó de forma manual durante el desarrollo vegetativo.

Variables evaluadas

Se realizó la evaluación del cultivo a los 100 días después de la siembra (DDS), correspondiendo este último a la cosecha del ensayo. En este momento se determinó altura de plantas (cm) y materia fresca (MF) y seca (MS) de rendimiento de plantas. Para esto se tomaron 15 plantas al azar dentro de las repeticiones para realizar las determinaciones. La materia seca se determinó mediante secado en estufa de circulación forzada a 60 °C hasta peso constante.

Análisis estadístico

Los datos fueron sometidos a análisis de la varianza (ANOVA) para un diseño en bloques completos al azar. Las diferencias significativas entre medias fueron separadas con el test de Tukey con un nivel de significancia de $p < 0,05$.

Resultados

Altura y componentes del rendimiento

La altura de planta mostró diferencias significativas entre híbridos (Figura 2), evidenciando una importante variabilidad en el crecimiento vegetativo. Los híbridos H4 y H5 alcanzaron las mayores alturas (150 y 140 cm, respectivamente), mientras que H1, H6 y H7 presentaron un menor desarrollo, con valores inferiores a 70 cm. Estas diferencias reflejan distintas respuestas de los materiales frente a las condiciones ambientales del sitio.



50 AÑOS
PENSANDO
EL FUTURO

XIII
CONGRESO
NACIONAL
DE MAÍZ

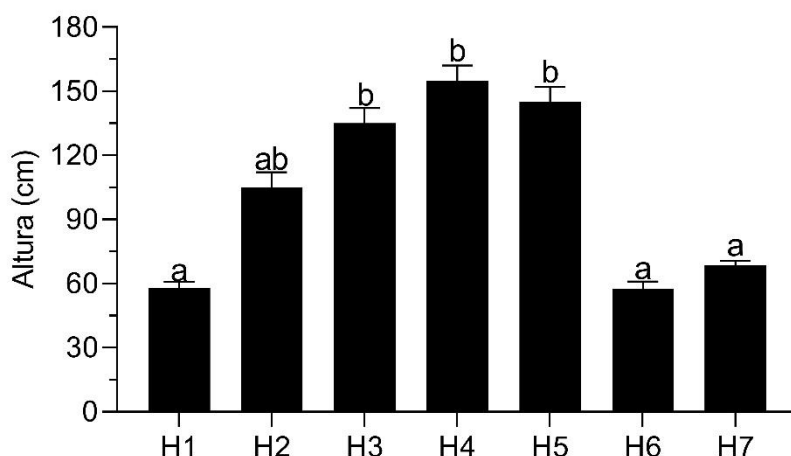


Figura 2. Altura de las plantas para los siete híbridos de maíz evaluados en Gobernador Gregores. Las barras representan los valores medios $\pm$ desvío estándar. Letras diferentes indican diferencias significativas entre híbridos (Tukey $p < 0,05$).

Rendimiento de la producción de forraje planta entera

La producción de biomasa también mostró una marcada variabilidad entre híbridos (Figura 3). El rendimiento de materia seca estimado por superficie también evidenció diferencias importantes. H4 alcanzó aproximadamente $24,6 \text{ t ha}^{-1}$ de materia seca, seguido por H3 con $22,0 \text{ t ha}^{-1}$, mientras que H1 registró el menor rendimiento ($4,4 \text{ t ha}^{-1}$). Los híbridos restantes presentaron producciones intermedias entre $7,2$ y $11,4 \text{ t ha}^{-1}$. En conjunto, los resultados indican que, aun cuando ninguno de los materiales logró completar plenamente su madurez fisiológica debido a la ocurrencia de la primera helada, fue posible obtener producciones de biomasa de magnitud suficiente para considerar al cultivo como una alternativa forrajera en los sistemas productivos bajo riego del centro de Santa Cruz.

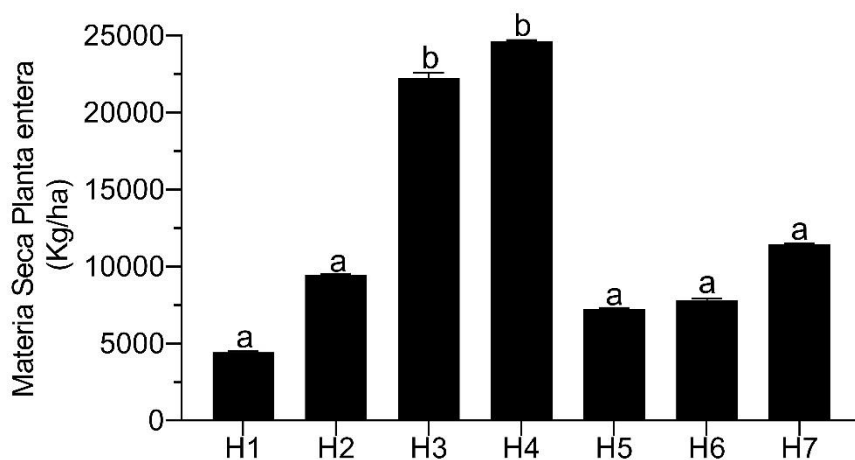


Figura 3. Rendimiento de forraje planta entera para los siete híbridos de maíz. Las barras representan valores medios $\pm$ desvío estándar. Letras diferentes sobre las barras indican diferencias significativas entre híbridos dentro de cada fecha de evaluación ($p < 0,05$).

Discusión

Los resultados obtenidos demuestran que el cultivo de maíz posee capacidad de adaptación a las condiciones agroecológicas de Gobernador Gregores cuando se dispone de riego complementario y un adecuado manejo nutricional. Sin embargo, el principal factor limitante continúa siendo la duración del período libre de heladas, el cual restringe la acumulación de biomasa y, principalmente, el llenado de grano. Esta situación coincide con lo señalado por Andrade et al. (2023) y Eyhérabide (2012), quienes destacan que la temperatura constituye el principal determinante de la duración del ciclo y del potencial productivo del cultivo.

Las diferencias observadas entre híbridos ponen de manifiesto la importancia de la selección del material genético para ambientes australes. Los híbridos H3 y H4 sobresalieron por su elevada producción de biomasa, lo que sugiere una mayor eficiencia en la utilización del período de crecimiento disponible y una mejor adaptación a las condiciones locales. Por el contrario, otros materiales presentaron un crecimiento limitado y menores rendimientos, evidenciando que no todos los híbridos comerciales poseen un comportamiento adecuado para estas condiciones. Aunque, existe en el ensayo instalado un aspecto a considerar, que tiene que ver con los cultivos antecesores en la superficie donde se sembraron los maíces para este ensayo, la campaña anterior se había sembrado vicia y centeno, y consideramos que algunas parcelas de este ensayo pudieron haber tenido ese aporte de rastrojo diferencial (mayor N en superficies con antecesor de vicia vs centeno con menos N) para algunas parcelas de los híbridos evaluados, lo que podría estar reflejando los resultados variables en biomasa forrajera.

La ocurrencia de la primera helada aproximadamente a los 90 días después de la siembra confirma que el objetivo productivo del cultivo en esta región debería orientarse prioritariamente hacia la producción de forraje más que hacia la obtención de grano. Considerando la base de datos de temperaturas para Santa Cruz de Almonacid et al. (2022), no existe un periodo estadísticamente libre de heladas en la región, si una ventana con bajas probabilidades durante diciembre, pero en algunos años el evento climático puede ocurrir. Teniendo mayores probabilidades de la ocurrencia de heladas tempranas en enero y febrero (coincidente con el periodo crítico del cultivo; 70 ± 15 días después de la siembra), como también de heladas tardías en octubre (define nuestra fecha de siembra), generalmente.

En este sentido, la incorporación de híbridos de ciclo ultracorto, el adelantamiento de la fecha de siembra y la evaluación de diferentes estrategias de manejo podrían incrementar significativamente la productividad del cultivo.

Estos resultados constituyen uno de los primeros antecedentes experimentales para el centro de Santa Cruz y aportan información de base para futuras investigaciones destinadas a optimizar el uso del maíz dentro de los sistemas agrícolas-ganaderos de la Patagonia austral. El ensayo realizado en el valle demostró que, aun bajo estas condiciones restrictivas, el cultivo de maíz puede desarrollarse hasta alcanzar el estado de grano lechoso, aportando volumen significativo a las dietas locales.



50 AÑOS
PENSANDO
EL FUTURO

XIII
CONGRESO
NACIONAL
DE MAÍZ

Conclusiones

El ensayo permitió comprobar que el maíz puede desarrollarse bajo riego en Gobernador Gregores, alcanzando producciones de biomasa con potencial de utilización forrajera. La ocurrencia temprana de heladas limitó la producción, confirmando que la adaptación del cultivo depende principalmente de la utilización de híbridos de mayor precocidad y de estrategias de manejo que permitan aprovechar al máximo la corta estación de crecimiento. Los materiales de mayor producción de biomasa representan una alternativa promisorio para diversificar la oferta forrajera y fortalecer la sustentabilidad de los sistemas ganaderos en la región centro de los valles de Gobernador Gregores.

Bibliografía

- Almonacid, L., Pessacg, N., Diaz, B., Bonfili, O., Peri, P.L. (2022). Nueva base de datos reticulada de temperatura para la provincia de Santa Cruz, Argentina. *Meteorológica*, 47(1).
- Andrade, F. H., Cirilo, A. G., Uhart, S. A., & Otegui, M. E. (1996). *Ecofisiología del cultivo de maíz*. Dekalb Press.
- Andrade, F.H., Otegui, M.E., Cirilo, A.G. & Uhart, S. (2023). Ecofisiología y manejo del cultivo de maíz. https://repositorio.inta.gob.ar/xmlui/handle/20.500.12123/14738?utm_source=chatgpt.com.
- Eyhéabide, G. H. (2012). Bases para el manejo del cultivo de maíz. En *Bases para el manejo del cultivo de maíz*. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria.
- Utrilla, V.R; Christiansen, R.; Mora, J.C.; Persoglia, A.; de Brea, P.; Ivars, Y.; Andrade, M.; Mayo, J.P. (2025) Red de ensayos de gramíneas y leguminosas forrajeras introducidas en valles de Santa Cruz. Informe técnico. EEA INTA Santa Cruz, 22 pp.