

RED AÑO 5. N°6. Julio 2026

RED

Pergamino, Buenos Aires Argentina

ISSN: 2796-8448

Estación Experimental Agropecuaria Pergamino



INTA // Ediciones

Indice

3 Editorial

5 El abordaje de la gestión de efluentes y residuos porcinos mediante el trabajo con un grupo de productores en Arrecifes

15 Diagnóstico participativo de problemáticas agropecuarias para la planificación estratégica de la EEA Pergamino

24 Precipitaciones en Bolívar: Análisis histórico y estrategias de adaptación para sistemas agropecuarios

32 Forestación en suelos con limitantes: cerrando la brecha entre expectativas y realidad

40 Planificación del paisaje de un predio agropecuario escolar integrando conservación con producción

49 Diagnóstico de la gestión del guano de ponedoras en Mercedes y Suipacha: Desafíos y oportunidades para la sustentabilidad regional

59 Capacitación para controladores de pérdidas de cosecha

65 Caracterización de participantes de las jornadas de cultivos del INTA San Antonio de Areco en la campaña 2025-2026

La Revista Red es una publicación periódica y digital cuyo principal propósito es divulgar experiencias y prácticas desarrolladas en respuesta a demandas específicas identificadas en el ámbito de la Estación Experimental Agropecuaria Pergamino, así como en sus Agencias de Extensión Rural y la Unidad Demostrativa Forestal de 25 de Mayo.

Staff

Responsable Editorial

Lic. Diego Bustos

Comité Editorial

Ing. Agr. Carolina Estelrich
Prof. Paula Yacovino
Med. Vet. Mariano Fernández
Ing. Agr. (Mg.) Jacqueline Bereterbide
Sr. Luis G. Fernández
Ing. Agr. (MSc.) Mónica Filippi

Colaboradora de edición

Lic. Mónica Coronel

Diseño y Edición

Diseñador Gráfico Claudio Giovagnoli

Director Estación Experimental Agropecuaria Pergamino:

Dr. (MSc.) Ing. Agr. Horacio Acciaresi

Colaboración fotográfica

de portada:

Mariano Fernández

DATOS EDITORIALES

Año 5, N° 6, julio 2026
Pergamino, Buenos Aires,
Argentina
ISSN: 2796-8448
Estación Experimental Agropecuaria Pergamino
Ruta Prov. 32. km. 4,5
(2700), Pergamino, Buenos Aires
Teléfono: 2477 439064
www.argentina.gob.ar/inta/cr-buenosaires-norte/eea-pergamino



Instituto Nacional de
Tecnología Agropecuaria

Secretaría de Agricultura,
Ganadería y Pesca



Ministerio de Economía
Argentina

EDITORIAL

Ciencia, territorio y redes, compromiso en acción

La complejidad de los sistemas agropecuarios actuales nos exige mucho más que la generación de conocimiento aislado. Nos demanda una articulación constante y dinámica con el territorio. En este escenario, la revista RED se consolida no sólo como un espacio de comunicación, sino como el reflejo vivo de la agenda de trabajo de la Estación Experimental Agropecuaria INTA Pergamino. Cada artículo de esta edición evidencia un rasgo fundamental de nuestra institución: la capacidad de escuchar y transformar las demandas del medio en líneas de acción concretas. Así en cada uno de los trabajos que se presentan se apuesta a los ensamblajes necesarios para dar respuestas integrales a los desafíos de nuestro territorio.

Escuchar para planificar

En la búsqueda de orientar nuestras acciones hacia las verdaderas demandas del territorio, el diagnóstico es el punto de partida de toda intervención efectiva. El relevamiento participativo de problemáticas agropecuarias es el pilar que orienta nuestros esfuerzos institucionales. Al identificar y priorizar las demandas reales de nuestros sistemas productivos, evitamos la dispersión de recursos y construimos una agenda compartida que justifica y potencia nuestra intervención.

De pasivo ambiental a recurso agronómico

La intensificación productiva trae consigo desafíos ambientales que no podemos eludir. Así, por caso, los trabajos sobre el abordaje de

efluentes porcinos en Arrecifes y el manejo del guano de ponedoras en Mercedes y Suipacha son ejemplos claros de cómo la extensión y la investigación conjunta permiten encontrar soluciones. A través del análisis en campo se acompaña a los productores en el paso hacia una mayor profesionalización, promoviendo la adopción de tecnologías y transformando los riesgos ambientales en oportunidades para la nutrición de los suelos.

Resiliencia frente a las limitantes

Ante un escenario climático inestable (marcado por la alternancia de extremos hídricos, como lo demuestra el análisis histórico de precipitaciones en Bolívar), la adaptación deja de ser una opción para convertirse en una necesidad. En esta línea, la optimización del uso del suelo es crucial. La experiencia de forestación en suelos con limitantes en el centro-norte de la provincia demuestra cómo el círculo virtuoso de la innovación tecnológica puede revalorizar sitios con restricciones, cerrando la brecha entre la expectativa de diversificación y la realidad técnica, aportando tanto fines madereros como servicios ambientales.

Fortalecimiento del entramado socio-productivo

Aquí surge claro como nuestra misión trasciende el experimento, abarcando también el desarrollo de capacidades en las personas. Esto se visibiliza en proyectos de profundo impacto territorial, como la capacitación articulada con CREA y AAPRESID para controladores de pérdidas de cosecha, o el rediseño del paisaje en la Escuela Agrotécnica de Chivilcoy, integrando producción y conservación desde la educación. Asimismo, caracterizar a quienes asisten a nuestras jornadas (como se hizo en San Antonio de Areco), brinda el insumo necesario para medir nuestro alcance real y evolucionar junto al sector productivo.

El Valor de la RED

Los trabajos presentados en esta edición reafirman que la EEA Pergamino está donde tiene que estar, en red con el sector privado, el ámbito educativo y fundamentalmente, junto a los productores. Así la revista es el testimonio de este compromiso continuo por una producción más eficiente, resiliente y sustentable.

Pergamino, julio de 2026
Dr. (Msci) Horacio Acciaresi
Director EEA INTA Pergamino

Precipitaciones en Bolívar: Análisis histórico y estrategias de adaptación para sistemas agropecuarios

Estelrrich C.^{1*} y Pérez G.¹

¹Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA). Estación Experimental Agropecuaria Pergamino. Agencia de Extensión Rural Bolívar (Argentina)

*estelrrich.carolina@inta.gob.ar

PALABRAS CLAVE: Sequía - Inundación - Riesgo climático

RESUMEN

El presente trabajo analiza la variabilidad de las precipitaciones en el partido de Bolívar y su impacto en la toma de decisiones agronómicas, utilizando una serie histórica (1901-2025) provista por el Servicio Meteorológico Nacional. Los resultados revelan que la alternancia entre extremos de sequía e inundación es frecuente, dificultando el uso de promedios como herramienta de planificación. Al contrastar la oferta hídrica con la demanda de los cultivos principales, se observa que el trigo y el girasol presentan mayores probabilidades de cubrir sus requerimientos críticos frente a la soja y el maíz. Se concluye que, ante la inestabilidad del régimen hídrico, la diversificación de cultivos, el manejo sitio-específico y la integración de la ganadería resultan estrategias esenciales para mitigar el riesgo climático y dotar de resiliencia a los sistemas productivos locales.



Introducción

La variabilidad climática es un problema que perciben los actores del sector agropecuario de la provincia de Buenos Aires. En un relevamiento realizado durante 2025 en el área de injerencia de la Estación Experimental Agropecuaria Pergamino y las Agencias de Extensión Rural (AER) de INTA dicha problemática se ubicó entre las principales. En el partido de Bolívar, el año 2025 presentó condiciones extremas de humedad de suelo: durante enero y hasta fines de febrero prácticamente no se registraron lluvias, durante los meses siguientes

las precipitaciones fueron superiores al promedio histórico, para volver a ser escasas en diciembre. En los primeros tres meses del año 2026 se repitió la situación descripta: sequía durante el verano y excesos hídricos a partir del otoño que comprometen el desarrollo de las actividades ganaderas y agrícolas.

El impacto negativo sobre la producción de esta variabilidad en las lluvias que caracterizó a las últimas campañas motivó el análisis de la información histórica de precipitaciones en pos de la búsqueda de sistemas productivos adaptados a dicha variabilidad.

Estrategia

La delegación Bolívar del Servicio Meteorológico Nacional comparte cada mes con la AER local el registro de temperaturas, humedad, dirección y velocidad del viento y precipitaciones diarias. Dicha información es utilizada para caracterizar desde el punto de vista meteorológico el ciclo de los cultivos de cosecha y forrajeros sobre los cuales se conducen experimentos, considerando la comparación entre las lluvias de la campaña actual y los valores del promedio histórico.

En el presente artículo se analizan los valores mensuales de precipitación para la serie histórica 1901-2025. Es pertinente aclarar que los datos empleados corresponden a las mediciones realizadas por la delegación Bolívar del Servicio Meteorológico Nacional ($36^{\circ}11'48.06''$ S - $61^{\circ}04'43.39''$ O), pudiendo existir diferencias con otras localidades del partido.

Resultados

Topografía y el régimen de lluvias

El partido de Bolívar pertenece a la subregión Pampa Arenosa. Está caracterizado principalmente por suelos hapludoles y por un relieve llano con muy baja pendiente regional (menor al 0,1%). Sin embargo, a nivel de lote el relieve presenta diferencias en altimetría que determinan sectores de loma y bajo. Estas características dificultan el escurrimiento natural de los excedentes hídricos, generando anegamientos cuando las precipitaciones son excesivas (Figura 1).

El valor medio de precipitaciones para Bolívar en el periodo 1901-2025 es de 908 mm, registrando

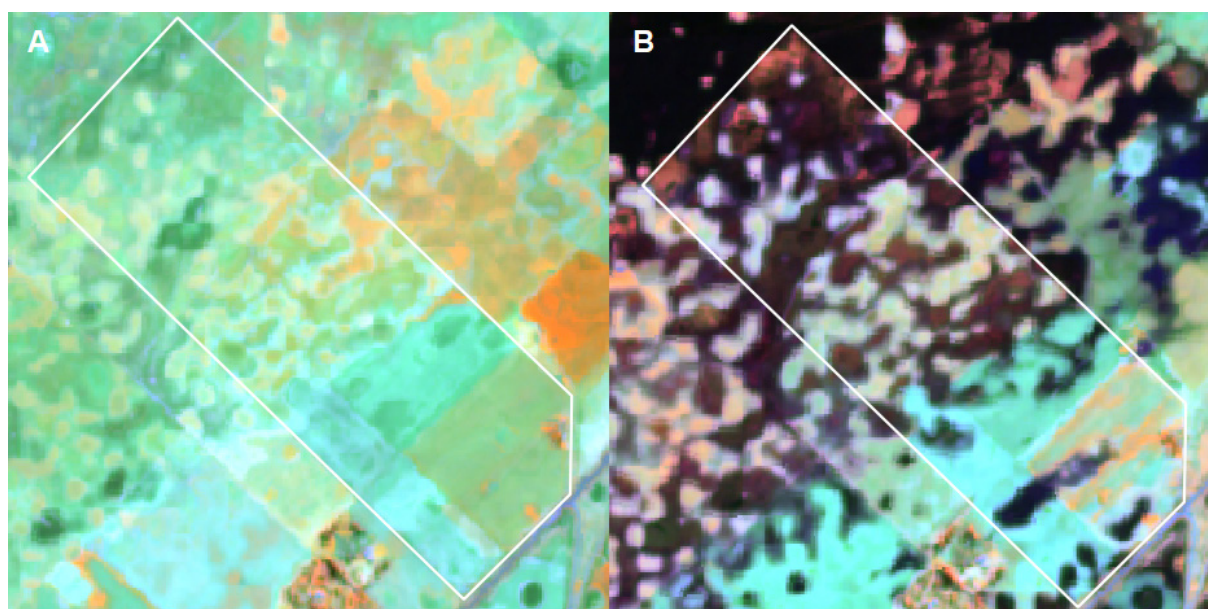


Figura 1. Imagen satelital del Campo Experimental don Domingo y doña María Barnetche de Bolívar. A: 23-08-2023 (año seco) y B: 23-07-2025 (año húmedo). Colores oscuros indican agua en superficie.

un máximo de 1630 mm en el año 2012 y un mínimo de 501 mm en el año 2013. Estos valores extremos son ejemplo de la variabilidad existente en las precipitaciones anuales (Figura 2). La serie histórica puede dividirse en periodos húmedos y secos, tal como Pérez *et al.* (2003) describen para localidades cercanas del centro oeste bonaerense. Si se analiza la media móvil calculada cada 10 años, en el comienzo del período evaluado se identifica una fase de transición húmeda-seca, con un valor anual de precipitaciones medio de 876 mm; entre 1920 y fines de la década de 1940 la baja en las precipitaciones la caracterizan como fase seca con una media anual de 794 mm; desde 1950 a mediados de la década de 1970 se visualiza nuevamente un período de transición, cuyo valor medio fue de 875 mm; y a partir de allí se observan periodos relativamente húmedos hasta 2012, con lluvias medias de 1001 mm. Desde 2012, si bien los valores de la media decadal podrían indicar un período cercano al promedio histórico, se observan años con ma-

yores amplitudes entre precipitaciones mínimas y máximas, lo cual limita la utilidad del promedio como herramienta para la toma de decisiones.

Las precipitaciones mensuales muestran variabilidad en el año (Figura 3). Los meses de enero, febrero, marzo y abril se caracterizan por una mayor cantidad de milímetros, con valores medios de 94 mm, 96 mm, 122 mm y 90 mm, respectivamente. En los meses invernales (junio, julio y agosto) las lluvias son menores con valores medios de 37 mm, 33 mm y 36 mm, respectivamente. Octubre, noviembre y diciembre vuelven a presentar lluvias superiores con valores de 97 mm, 93 mm y 94 mm, respectivamente. Mayo y septiembre muestran valores que podrían considerarse como transicionales entre periodos (57 y 59 mm, respectivamente).

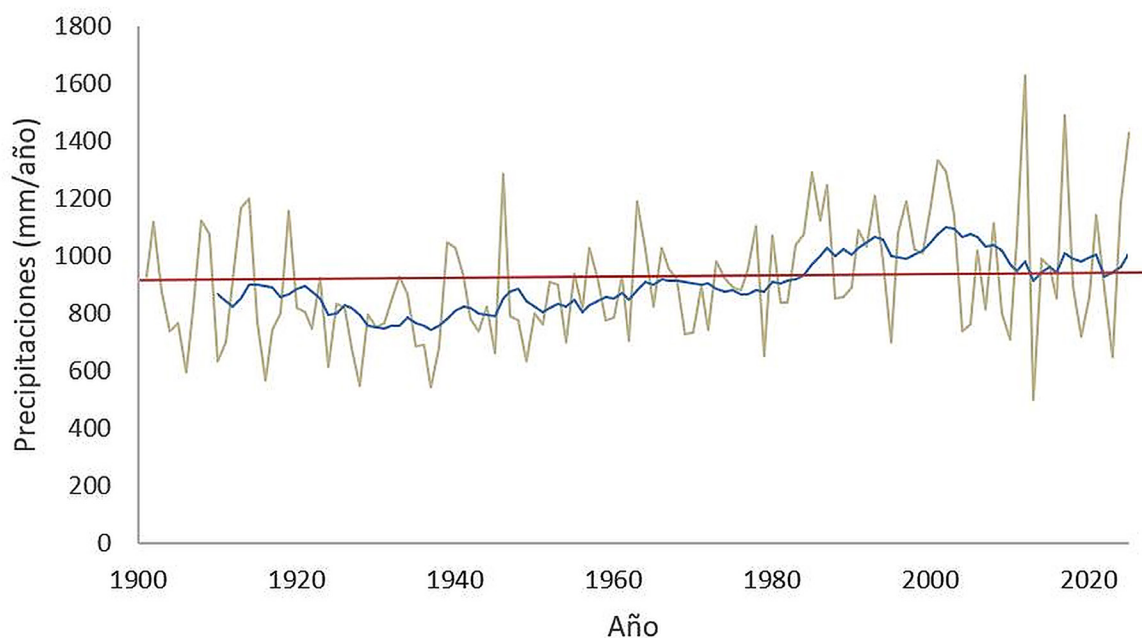


Figura 2. Precipitaciones (mm/año) para el partido de Bolívar durante el período 1901-2025 (línea gris), media (línea roja) y media móvil cada 10 años (línea azul).

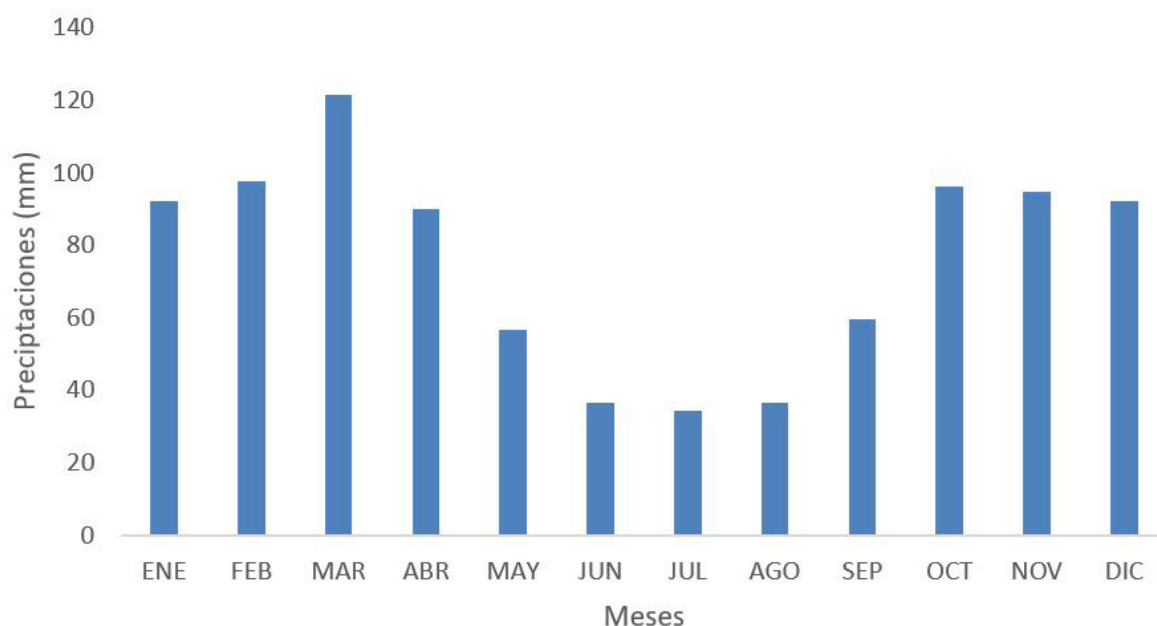


Figura 3. Precipitaciones medias mensuales durante el período 1901-2025 en Bolívar.

Frecuencia de las precipitaciones mensuales y su relación con la demanda hídrica de los cultivos

La magnitud y recurrencia de valores atípicos de precipitación presentan una marcada estacionalidad. Durante el trimestre junio-agosto, predomina la estabilidad y la escasez hídrica: el 72 % de los registros se sitúan entre 0 y 44 mm, y un 18,5 % alcanza el rango de 44-88 mm (Figura 4). En contraste, el período octubre-diciembre muestra mayor dispersión y volumen: el 63 % de los eventos se distribuyen entre los 44 y 133 mm, mientras que los valores bajos (0-44 mm) representan el 18 %. Por su parte, enero, pese a su media de 92 mm, concentra su mayor probabilidad de ocurrencia (42 %) en el estrato de 45-88 mm. El trimestre febrero-abril se destaca por un desplazamiento hacia valores superiores, especialmente en marzo, que se consolida como el mes con mayores precipitaciones. En este mes, la probabilidad de

eventos inferiores a 44 mm es mínima, concentrándose un 30 % entre 44-88 mm, un 29 % entre 89-133 mm y un 19 % de eventos que superan los 133 mm. Respecto a los eventos extremos (180-440 mm), estos se concentran principalmente en el primer trimestre del año (enero, febrero y marzo). Su frecuencia disminuye durante la primavera y es prácticamente nula durante el invierno.

Considerando un valor medio de demanda hídrica durante el período crítico del trigo de 4.2 mm/

mm/mes	400-444	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	
	356-399	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	
	311-355	0	2	2	0	0	0	0	0	0	1	0	
	267-310	2	0	1	0	1	0	0	0	2	0	1	
	223-266	2	3	3	3	1	1	0	0	4	2	0	
	178-222	2	10	10	9	0	0	0	2	2	5	8	
	134-177	13	13	19	11	6	4	1	1	6	9	12	
	89-133	18	21	26	17	14	5	6	6	12	30	30	
	45-88	42	30	30	29	28	18	19	19	40	34	33	
	0-44	19	22	8	30	50	73	74	72	41	18	18	
		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC

Figura 4. Distribución de frecuencias (expresadas en porcentaje) de las precipitaciones mensuales en el período 1901-2025.

día, el cual se ubica en los meses de octubre y noviembre (Figura 5), las precipitaciones presentan una probabilidad relativamente alta de contribuir al abastecimiento hídrico del cultivo durante ese período. A esto debe sumarse la posibilidad de contar con humedad en el perfil de suelo y acceso a la napa como consecuencia del agua acumulada durante el invierno, donde si bien las precipitaciones son bajas, la evapotranspiración también lo es.

El cultivo de maíz de siembra temprana requiere 140 mm durante diciembre y enero, meses en que se ubica la floración. Contemplando las frecuencias de las precipitaciones antes descriptas, en Bolívar la probabilidad de que las lluvias sean suficientes para cubrir dicha demanda oscila entre el 20 % y el 30 %. El maíz de siembra tardía posiciona su período crítico en finales de enero y el mes de febrero esperando mayores precipitaciones, pero los datos históricos muestran que la frecuencia con que estas se producen es similar a la mencionada para el maíz temprano.

El llenado de grano en soja se sitúa durante finales de enero y febrero, requiriendo 6.5 mm/día en promedio. La frecuencia de ocurrencia de precipitaciones que superen dicha demanda también se encuentra entre el 20 y 30 %.

El girasol es el cultivo con menor demanda hídrica durante su período crítico (5 mm/día). Las posibilidades de que las lluvias sean suficientes varían entre el 30 y 40 %. Además, el girasol cuenta con una mayor capacidad para explorar el perfil de suelo (Tabla 1).

Es preciso destacar que los cultivos no solo cubren sus requerimientos hídricos con el agua proveniente de las lluvias, sino que la presencia de napa freática puede resultar un aporte significativo. El agua subterránea puede ser una fuente importante de agua o, por el contrario, un factor de anegamiento, inundación y/o salinidad en los suelos (Nosetto et al. 2009), dependiendo de la posición en el relieve, la calidad de su agua y del manejo agronómico desarrollado.

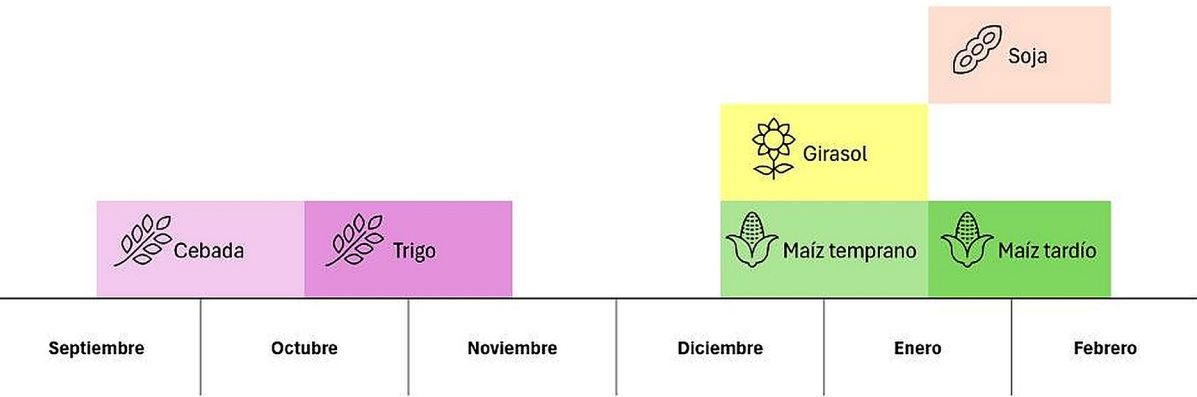


Figura 5. Ubicación del período crítico de los cultivos agrícolas predominantes en el partido de Bolívar.

Cultivo	Período crítico	Consumo de agua total del ciclo (mm)	Demanda en período crítico (mm/día)	Profundidad de raíces (cm)
Maíz	VT: panojamiento R1: floración	500-750	5.0-9.0	150-200
Soja	R2: plena floración R5: llenado de grano	450-650	5.0-8.0	140-180
Girasol	R5: floración	400-600	4.0-6.0	250
Trigo	Z6: antesis	300-450	3.5-5.0	150

Tabla 1. Período crítico, consumo de agua durante todo el ciclo, demanda de agua por día en el período crítico y profundidad de raíces para los cultivos de maíz, soja, girasol y trigo. Adaptado de Andrade *et. al.* (2000) y Miralles *et. al.* (2019).

Consideraciones finales

Los datos analizados muestran que existe variabilidad en las precipitaciones interanuales e intermensuales en el partido de Bolívar, alternando situaciones de sequía e inundación, siendo errática la condición de lluvias "normales" (cercanas a los valores medios históricos y con una distribución favorable para los cultivos). Esto determina que la planificación de los sistemas agropecuarios además de depender de factores como suelos, productividad, resultados económicos, entre otros, requiera brindarle importancia al riesgo que supone el clima. En este sentido, los cultivos de soja y maíz que se realizan en gran superficie del par-

tido presentan una probabilidad considerable de sufrir estrés hídrico durante el período crítico, lo cual genera rendimientos dispares entre campañas.

Ante este escenario, la diversificación dentro de los sistemas cobra relevancia para bajar el riesgo. En relación con la agricultura, los cultivos de invierno y el girasol presentan más posibilidades de satisfacer sus requerimientos hídricos. Además, existen tecnologías como el manejo sitio-específico que colaboran a mitigar el riesgo. Incluir ganadería de cría y recría pastoril, si bien el análisis de dicha actividad no fue objeto de este artículo, aportará diversidad y por ende estabilidad a los sistemas.

Bibliografía

Andrade F. H. y Sadras V. O. (Eds.). (2000). Bases para el manejo del maíz, el girasol y la soja. Editorial Médica Panamericana.

Miralles, D. J. et al. (Eds.). (2010). Avances en ecofisiología de cultivos de granos. Editorial Facultad de Agronomía (UBA).

Pérez S., Sierra E., Casagrande G., Vergara G. y Bernal F. (2003). Comportamiento de las preci-

pitaciones (1918-2000) en el centro oeste de la provincia de Buenos Aires (Argentina). Revista de la Facultad de Agronomía, 14 (1-2), 40-46.

