

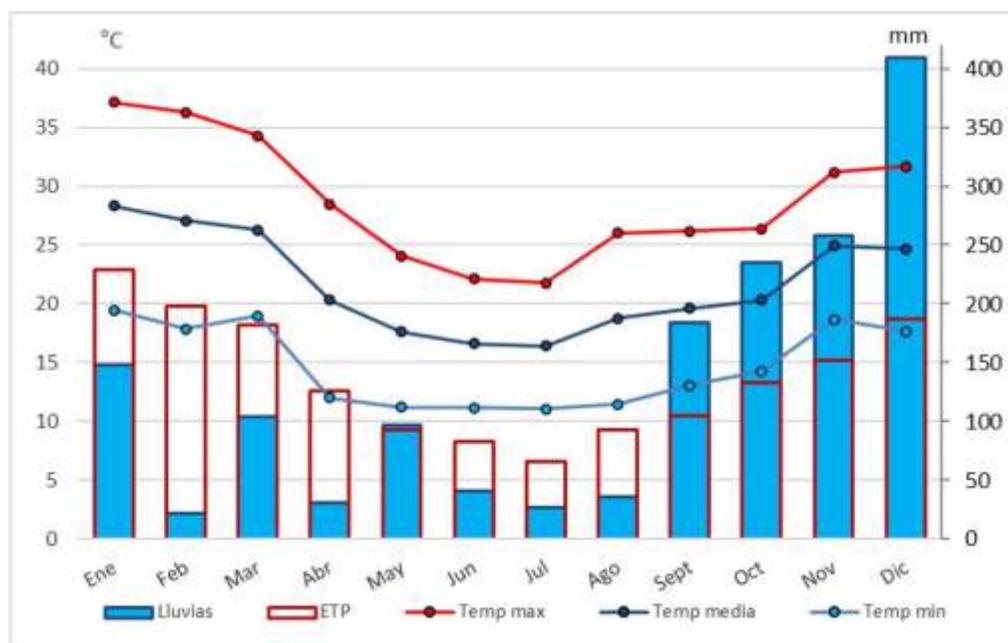
## VERDEOS DE INVIERNO

### Resultados campaña 2023

En el siguiente informe se detallan los resultados obtenidos en ensayos comparativos de raigrás anual y avena realizados en la EEA INTA Mercedes, durante la campaña 2023. También se describen las condiciones climáticas de la campaña, y mediciones de raigrás anual en pastoreo realizadas en la estación experimental.

#### Condiciones meteorológicas

El año comenzó con un fuerte déficit hídrico, durante el primer trimestre la diferencia entre lluvias y demanda evaporativa fue de 335 mm (Figura 1). La temperatura media en este período fue superior en 2,2°C al promedio histórico (1962-2019). Durante el otoño hubo una mayor provisión de lluvias, lo que permitió realizar las labranzas mecánicas correctamente y aplicar los herbicidas para el barbecho de los verdes. Las condiciones para el crecimiento inicial (mayo) fueron buenas. A partir de julio hubo un déficit hídrico que se extendió hasta agosto inclusive. En el invierno hubo sólo 3 heladas meteorológicas (2 en junio y 1 en agosto) y 6 heladas agronómicas. Las temperaturas medias invernales fueron altas, 2,8°C superiores al promedio histórico para el período junio, julio y agosto (17,3 vs 14,5°C). A pesar del déficit hídrico, en este período hubo 28% menos horas de sol (128 vs 179 horas/mes) y más humedad relativa (82 vs 71%) que el promedio histórico. Esta combinación de altas temperaturas, pocas horas de sol y mayor humedad puede haber predispuerto la aparición de enfermedades de hoja en los verdes. A partir de septiembre, comenzaron abundantes lluvias por lo que al final de la campaña hubo buenas condiciones de crecimiento (Figura 1). Estas condiciones fueron aprovechadas por aquellos verdes que superaron las enfermedades y el estrés hídrico del invierno.



**Figura 1.** Condiciones meteorológicas durante el año 2023 en la EEA INTA Mercedes, Corrientes. Adaptado de Escalante y Fernández, 2024.

## Raigrás anual

Se evaluaron 16 materiales de raigrás anual, 5 diploides y 11 tetraploides. El sitio experimental se preparó con labranza convencional en el mes de marzo, y los materiales se sembraron el 11 de abril con sembradora experimental en parcelas (1,4 x 4 metros) bajo un diseño en bloques completamente aleatorizados y 4 repeticiones. La densidad de siembra fue 25 kg de semilla/ha y la fertilización de base fue de 100 kg FDA/ha. El ensayo se fertilizó con urea al macollaje (70 kg urea/ha, 24-mayo) y con igual dosis después del corte 1 (12-junio), totalizando 140 kg urea/ha. En los cortes posteriores el ensayo no se fertilizó por falta de lluvias. Se aplicó un herbicida para control de hoja ancha en julio (Pastar, 600 cc/ha).

El ensayo se implantó correctamente y el desarrollo inicial fue rápido. El primer corte se realizó a inicios de junio y se destacaron algunos materiales tetraploides como Maximus y Bárbaro. Desde mediados de junio se observó presencia de lesiones en las hojas provocadas por hongos, compatibles con *Pyricularia spp.* en todos los materiales. El análisis de material vegetal de raigrás colectado en un establecimiento cercano indicó presencia de *Pyricularia grisea*, como principal agente, acompañada de *Dreschlera spp.* (Ing. Norma Formento, comunicación personal). Al momento del segundo corte (10-jul), la afección fue general y cerca del 50% de la biomasa foliar estaba comprometida. Algunos materiales como Magno tuvieron menor afección (Cuadro 1). El desarrollo de los materiales luego del corte 2 fue muy pobre, como consecuencia de la pérdida de material vegetativo y de la falta de lluvias. Es por ello que el tercer corte se realizó recién en septiembre y con muy poco desarrollo. Con el comienzo de las lluvias el ensayo se recuperó y parte de los materiales (especialmente los tetraploides) produjeron abundante biomasa al corte 4. En producción acumulada, los materiales destacados fueron todos tetraploides (Cuadro 1). Esto podría deberse a que la floración de los diploides (excepto Camaro) se da en septiembre en esta región, momento en el cual los materiales recién se estaban recuperando de la combinación de enfermedades y déficit hídrico. Los tetraploides florecieron en octubre, cuando mejoraron las condiciones de crecimiento.

**Cuadro 1.** Producción de biomasa de 4 cortes, acumulada y presencia de enfermedades (*Pyricularia spp.*) de 16 cultivares de raigrás anual. Campaña 2023, INTA Mercedes, Corrientes.

Cultivar	ploidía	kg MS/ha				Acumulado	Enfermedades	
		6-jun Corte 1	10-jul Corte 2	19-sep Corte 3	7-nov Corte 4		10-jul	% hoja afectada
Winter Star 3	T	800 abc	1215 ab	797 bc	2231	5042	46	ab
Bar HQ	T	1037 abc	1316 ab	513 ab	1835	4701	41	ab
Maximus	T	1182 c	1362 b	591 ab	1528	4662	44	ab
Devis	T	790 abc	1234 ab	596 ab	1964	4583	49	ab
Bill Max	T	924 abc	1315 ab	420 ab	1884	4542	44	ab
Sancho	T	766 abc	1319 ab	507 ab	1696	4288	48	ab
Campero	T	1052 abc	1172 ab	400 ab	1531	4154	48	ab
Attila	D	719 abc	1012 ab	581 ab	1822	4134	54	ab
Camaro	D	967 abc	1288 ab	518 ab	1444	4128	56	b
Don Gianni	T	654 ab	955 a	764 abc	1424	3796	54	ab
Catus	D	624 a	1036 ab	473 ab	1595	3727	60	b
Barbaro	T	1112 bc	1233 ab	351 a	999	3694	52	ab
Nervión	D	689 ab	1140 ab	437 ab	1144	3410	53	ab
Rapido	D	938 abc	1268 ab	379 a	811	3396	54	b
Magno	T	699 ab	1186 ab	391 ab	912	3188	36	a
Don Dino	D	573 a	983 ab	518 ab	1094	3167	54	b
Promedio		845	1189	515	1494	4038	49	

Letras diferentes dentro de cada columna indican diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) en el test de Tukey. Ploidía: T= tetraploide, D=diploide.



**Fotos.** Arriba: 10 de julio de 2023. Comienzo de la visualización de lesiones correspondientes a *Pyricularia* spp. Abajo: 18 de agosto. Alta mortalidad de raigrás, con pérdida de plantas y material vegetativo.

## Avena

Se evaluaron 11 materiales de avena, 10 avenas blancas (*Avena sativa*) y 1 avena negra (*Avena strigosa*). El sitio experimental se preparó de igual forma que para raigrás anual. La fecha de siembra fue el 11 de abril con sembradora experimental en parcelas (1,4 x 4 metros) bajo un diseño en bloques completamente aleatorizados y 3 repeticiones. La densidad de siembra fue de 90 y 60 kg de semilla/ha para avenas blancas y negra respectivamente. La fertilización de base fue de 100 kg FDA/ha. El ensayo se fertilizó con urea al macollaje (70 kg urea/ha, 22-mayo) y con igual dosis después del corte 1 (12-junio), totalizando 140 kg urea/ha. Luego el ensayo no se fertilizó más, por falta de lluvias. Se aplicó un herbicida para control de hoja ancha en julio (Pastar, 600 cc/ha).

El desarrollo inicial fue muy bueno, con unos 2500 kg MS/ha acumulados en 2 cortes al 10 de julio, y prácticamente sin problemas sanitarios (Cuadro 2). El déficit hídrico de julio y agosto afectó al ensayo en menor proporción que a raigrás, aunque sí se comenzó a visualizar mayor incidencia de roya de la hoja en algunos cultivares. María, Liliana y Susana fueron materiales comerciales muy tolerantes a roya, mientras que UF15, Calén y Paloma fueron más sensibles (Cuadro 2). La producción total fue buena y se destacaron avenas de ciclos largos, dado que fue un año con buenas condiciones al final (octubre).

**Cuadro 2.** Biomasa de 4 cortes, acumulada y presencia de enfermedades (roya de la hoja) de 10 cultivares de avena blanca y 1 material de avena negra (*Avena strigosa*). Campaña 2023. INTA Mercedes, Corrientes.

	06-jun		10-jul		20-sep		31-oct		Acumulado	Enfermedades				
	Corte 1		Corte 2		Corte 3		Corte 4			10-jul	20-sep			
	kg MS/ha										% hoja afectada			
Bv. 427-19	1586	ab	1208	ab	2477	c	1063	cde	6333	c	6	a	9	a
María	1575	ab	1261	ab	2685	c	751	abcde	6273	c	5	a	6	a
Bv 102-19	1600	ab	1347	ab	1931	abc	1357	de	6235	c	5	a	0	a
Bv 126-19	1381	a	1007	ab	1950	abc	1543	e	5881	bc	4	a	0	a
Paloma	1493	a	1501	b	1659	abc	1035	bcde	5687	bc	37	b	67	b
Liliana	1471	a	880	ab	2377	bc	850	abcde	5577	bc	2	a	6	a
Susana	1437	a	1111	ab	2140	abc	842	abcde	5530	bc	6	a	14	a
Elena	1480	a	1061	ab	1760	abc	555	abcd	4856	abc	4	a	13	a
UF15	2034	b	743	a	1321	ab	140	ab	4238	ab	10	a	71	b
Strigosa	1534	ab	977	ab	1177	a	91	a	3779	a	1	a	25	a
Calen	1581	ab	812	a	1117	a	216	abc	3726	a	12	a	71	b
<b>Promedio</b>	<b>1561</b>		<b>1082</b>		<b>1872</b>		<b>768</b>		<b>5283</b>		<b>8</b>		<b>26</b>	

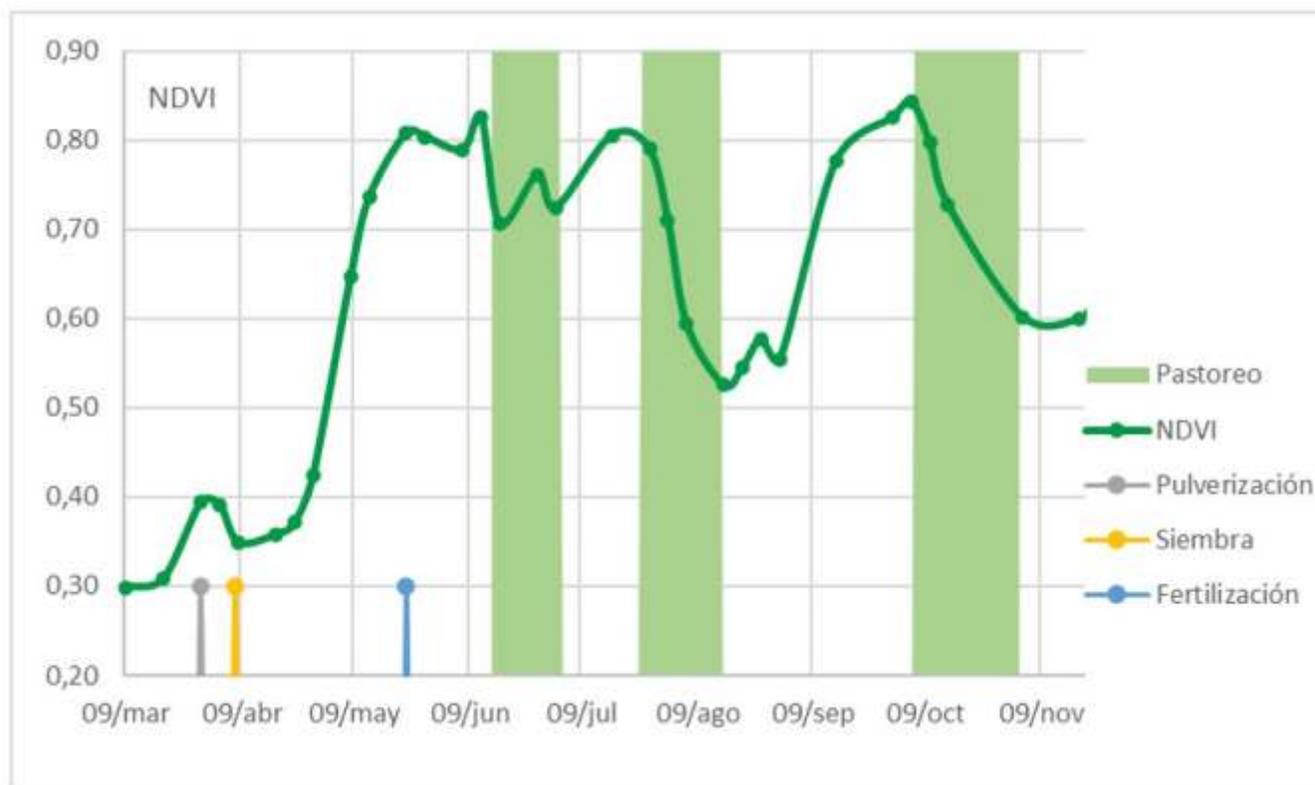
Letras diferentes dentro de cada columna indican diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) en el test de Tukey.



**Foto.** 10 de julio de 2023. Presencia de roya de la hoja en avena blanca (Cultivar Paloma).

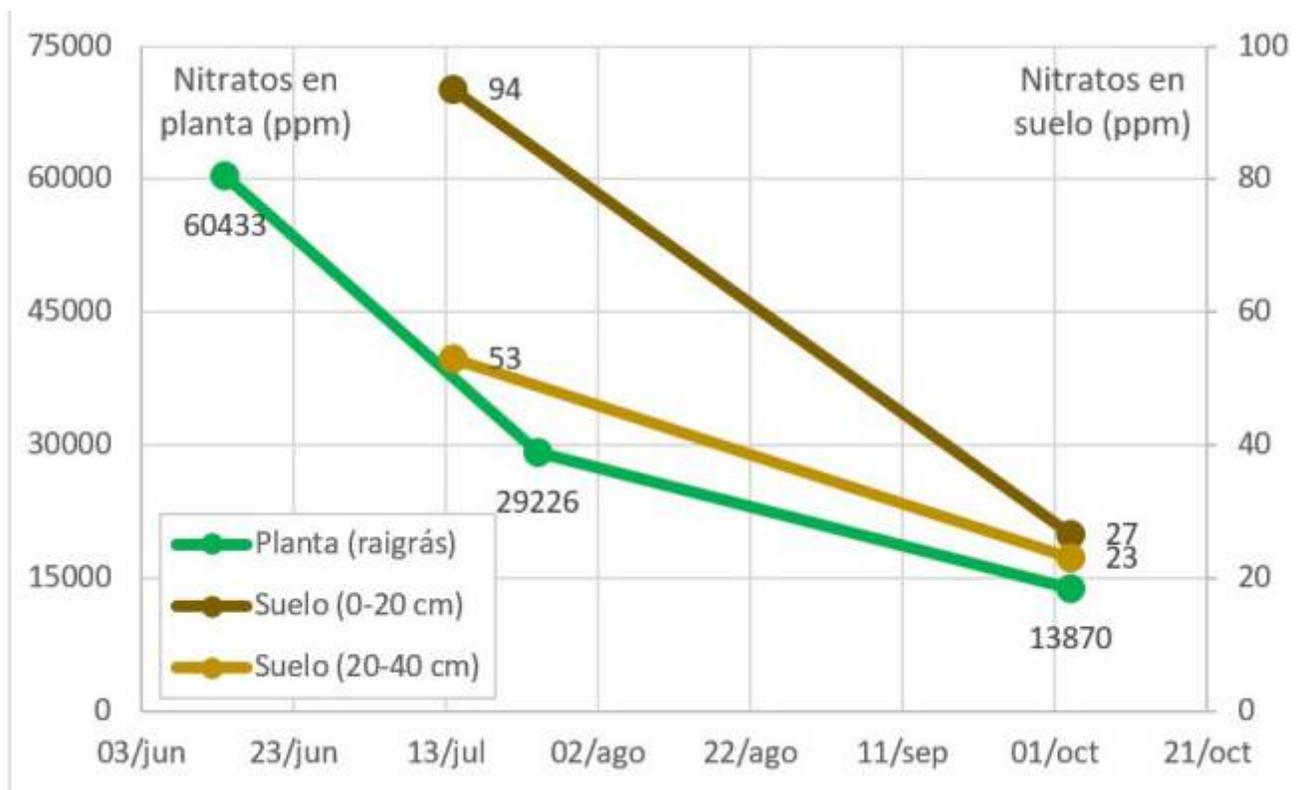
### **Raigrás anual bajo pastoreo**

En la experimental se siembra todos los años raigrás anual en un ensayo pastoril, donde se evalúan materiales y prácticas de manejo bajo pastoreo. En 2023 se utilizó este recurso para criar terneros de otoño. El 29 de marzo se pulverizaron 10 has con 2 litros glifosato + 100 cc coadyuvante/ha. La siembra fue entre el 5 (5 has al voleo) y el 10 de abril (5 has con sembradora) con materiales diploides (Ribeye, Rápido y Don Dino), a razón de 20 kg semilla/ha y 80 kg FDA/ha como fertilizante de base. El 15 de abril se aplicaron 0,5 litros 2,4D/ha sobre toda la superficie. El 23 de mayo se fertilizó con 90 kg urea/ha. El raigrás se pastoreó en invierno y primavera en forma alternada con otros recursos que componen la unidad de cría (6,5 has de raigrás promoción, 8 has de setaria y 5 has de grama rhodes). Las mediciones en el módulo fueron densidad inicial de plantas, índice verde ([www.auravant.com](http://www.auravant.com)), producción primaria (jaulas móviles) y producción secundaria (ganancia de peso, carga y días de pastoreo). También se determinó contenido de nitratos en planta y suelo en una de las franjas de pastoreo.



**Figura 2.** Evolución del índice verde (NDVI) y momentos de realización de labores y pastoreo en un lote de raigrás anual en la EEA INTA Mercedes. Campaña 2023.

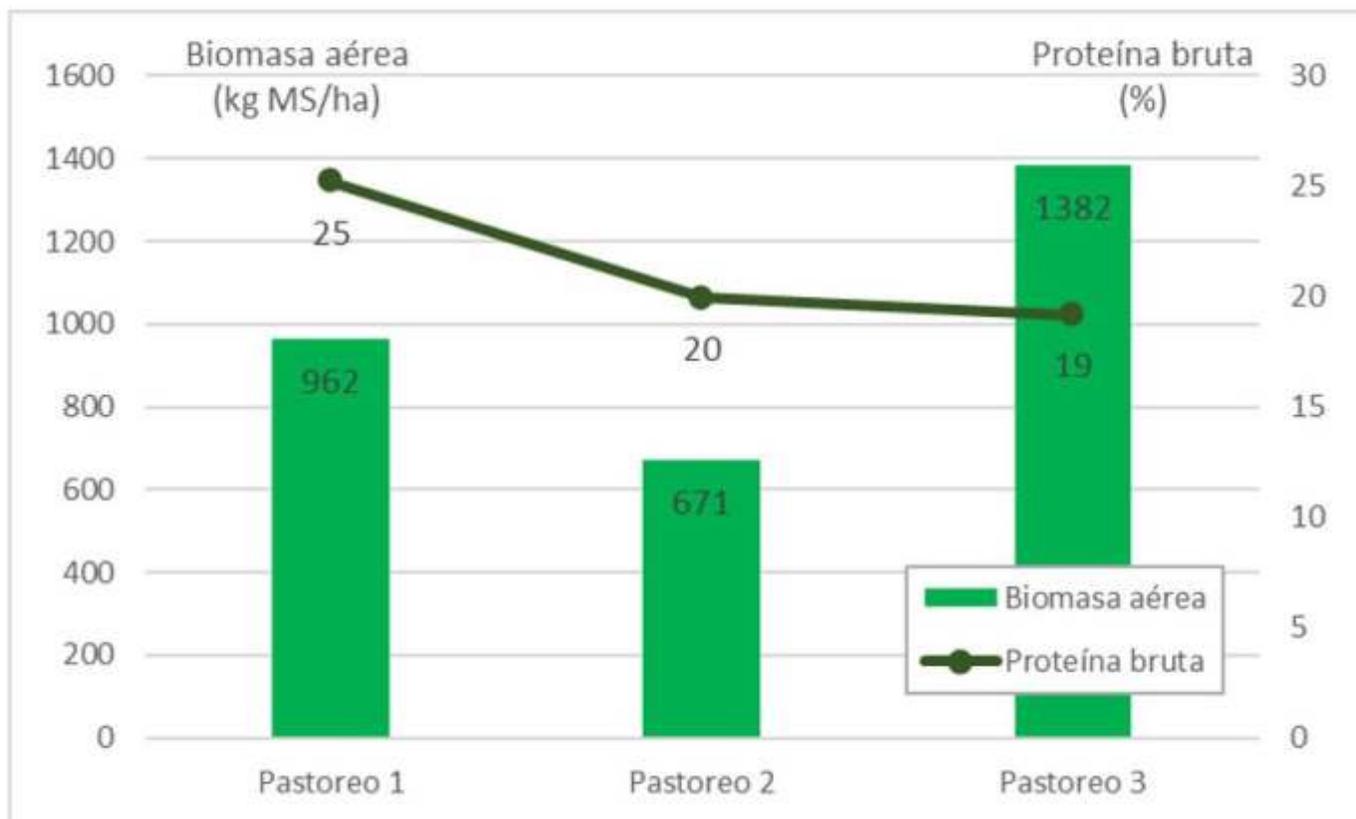
La densidad inicial de plantas de raigrás fue buena, 359 plantas/m<sup>2</sup> a los 37 días de la siembra (mayo). El cultivo evolucionó rápidamente, lo cual se verifica con el incremento del índice verde en mayo, incluso antes de la fertilización nitrogenada (Figura 2). Esto puede deberse a que hubo agua disponible y alta concentración de nitratos en suelo (Figura 3). El pastoreo comenzó el 15 de junio y con buen nivel de biomasa aérea (Figura 4). Los niveles de nitratos en planta fueron muy altos, considerando que a partir de 5.000 a 10.000 ppm hay riesgo de intoxicación (Figura 3). En este caso se tuvo la precaución de sacar los animales del raigrás durante 2 o 3 días luego de cada lluvia. Los niveles de nitratos en suelo y en planta fueron en declive a lo largo del período de utilización, no obstante, los valores fueron inusualmente altos para esta región. En los animales no se observaron síntomas de intoxicación o mortalidad, algo que sí sucedió en verdeos de raigrás y avena especialmente en el sur de Corrientes y norte de Entre Ríos.



**Figura 3.** Contenido de nitratos en plantas de raigrás al inicio de cada pastoreo, y contenido de nitratos en suelos en dos momentos (julio y octubre) a dos profundidades de suelo (0-20 y 20-40 cm). EEA Mercedes, campaña 2023.

A partir de julio se observó infección del raigrás con *Pyricularia spp.* al igual que en el experimento de parcelas. Esta enfermedad afectó fuertemente el material vegetal disponible, y también el crecimiento posterior al combinarse con el estrés hídrico de julio y agosto. Esto se verifica con una fuerte caída del índice verde durante el mes de agosto (Figura 2). La producción primaria de raigrás hasta el 1 de agosto fue de 1433 kg MS/ha. A partir de septiembre, cuando comenzó a llover, se recuperó algo el raigrás y la producción total acumulada al 26 de noviembre fue de 2092 kg MS/ha. Este valor es bajo comparado con los años previos, la producción promedio del lote en 10 años fue de 2933 kg MS/ha.

Durante todo el período de utilización del raigrás se realizaron 3 pastoreos (Figura 2), con un período total de pastoreo de 66 días. Al inicio de cada pastoreo, el índice verde estuvo cerca de 0,80 y luego hubo una disminución en este valor (Figura 2), como consecuencia de la defoliación provocada por los animales. Esto muestra la sensibilidad de este índice a la pérdida de material foliar, ya sea por enfermedades, estrés hídrico o pastoreo. La cantidad de días de pastoreo fue baja para raigrás, que suele ser de unos 120 días. No obstante, esto se compensó con el nivel de carga animal, que fue de 6,55 animales/ha o 1373 kg PV/ha. Estos valores de carga son más altos de lo que suelen utilizarse en nuestra región (3-4 animales/ha o 800 kg PV/ha). La ganancia de peso media de los animales fue de 0,534 kg PV/animal/día y la producción de carne estimada fue de 231 kg PV/ha.



**Figura 4.** Biomasa aérea y contenido de proteína bruta de raigrás anual al inicio de cada pastoreo. EEA Mercedes, campaña 2023.





**Fotos.** Arriba: 22 de mayo y 26 de julio . Abajo:15 de agosto de 2023.

### Consideraciones finales

El 2023 fue un año atípico para raigrás y avena, el alto nivel de nitratos en suelo y las incipientes lluvias de otoño auguraban una buena campaña. No obstante, la aparición de *Pyricularia spp.* y el déficit hídrico de julio a septiembre afectaron fuertemente el resultado productivo del raigrás anual. La avena tuvo en términos generales mejor comportamiento productivo que raigrás. Otro aspecto negativo de la campaña fue la mortalidad de animales por exceso de nitratos, que afectó especialmente a aquellas regiones en las cuales los verdeos son un componente importante de la cadena forrajera de bovinos en recría (Sur de Corrientes). Estos resultados dejan de manifiesto que, en los sistemas ganaderos de la región, es conveniente utilizar múltiples herramientas para cubrir el bache invernal ante un contexto ambiental tan cambiante.

### Agradecimientos

A Barenbrug Palaversich por la provisión de semillas de raigrás anual (Ribeye y Rápido).

A Adeco Agro por la provisión de semillas de raigrás anual, de fertilizante (FDA) y herbicidas (Glifosato).

A Copra S.A. por la provisión de fertilizante (urea) y herbicidas (Glifosato).

Al Ing. químico Dr. Miguel Michellod (Laboratorio San José) por realizar los análisis de nitratos en suelo y planta, y de proteína bruta en planta del ensayo pastoril.

A la Dra. Norma Formento, especialista en fitopatología de INTA Paraná, por realizar las determinaciones de los agentes causantes de enfermedades de hoja en raigrás anual.