

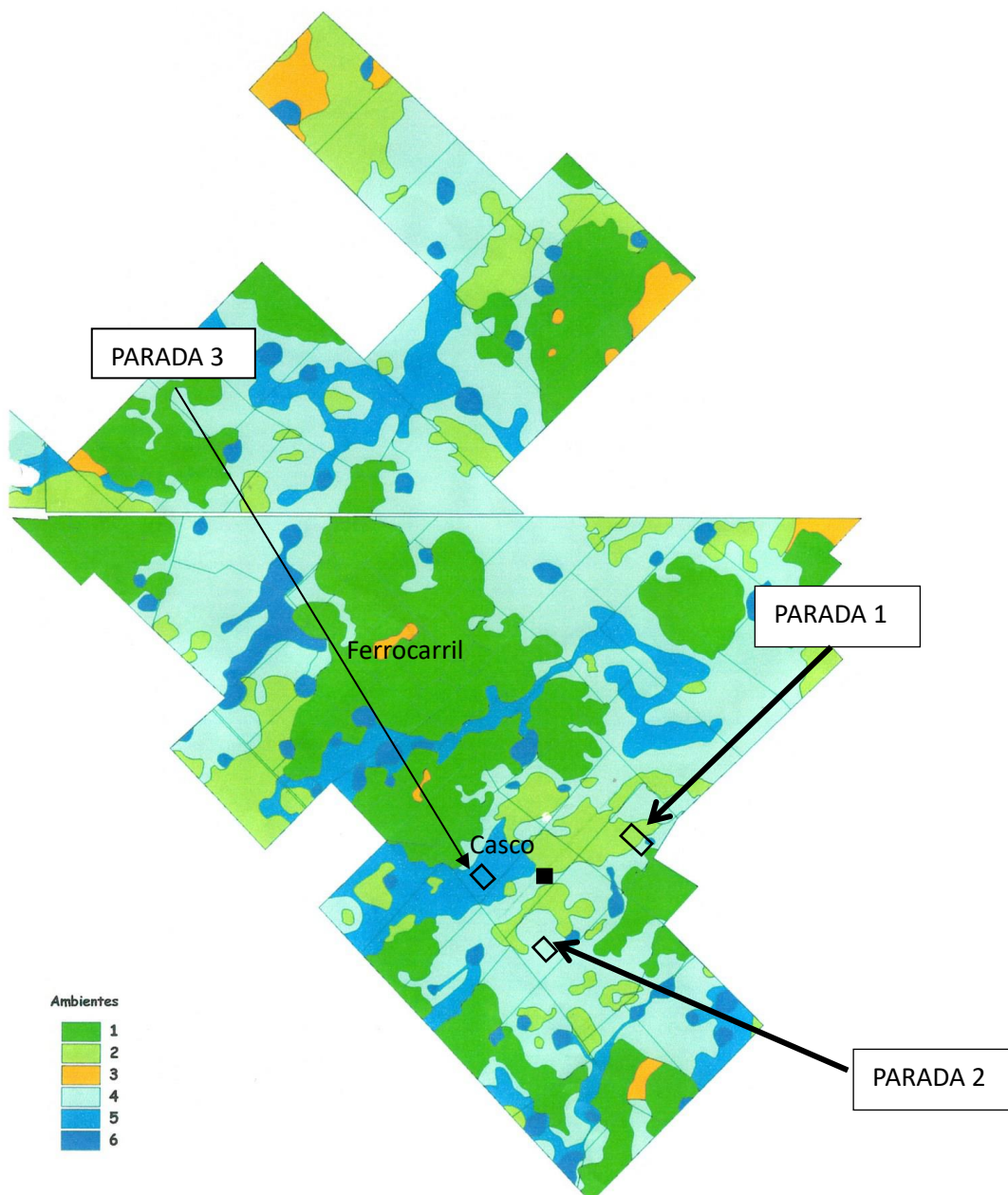
V CONGRESO NACIONAL DE SISTEMAS SILVOPASTORILES

16 y 17 de Octubre de 2023

Facultad de Agronomía – UBA – Buenos Aires – Argentina

Salida de campo: Establecimientos La Negra S.A.

Distribución de ambientes y localización de Ensayos.



AMBIENTE 1: Planos altos. Suelos Argiudoles argiacuicos. Capacidad de uso IVw. En años de lluvias normales presenta buena respuesta de la biomasa

AMBIENTE 2: Planos intermedios. Presentan capacidad de uso similar al ambiente 1 pero con riesgo de falta de piso más severa. Capacidad de uso IVw

AMBIENTE 3: Sectores planos cóncavos dentro de arcas altas. Presentan riesgo de encharcamiento en periodos de fuertes excesos hídricos, con moderadamente rápido drenaje. Capacidad de uso IV ws

AMBIENTE 4: Tendidos bajos. Suelos Natracuoles. Alto riesgo de anegamiento y de salinización. Capacidad de uso VIws

AMBIENTE 5: Posiciones más deprimidas dentro de los tendidos bajos. Presentan alto riesgo de anegamiento y acumulan agua durante más tiempo que el ambiente 4. Se ven favorecidas en periodos de fuertes déficits hídricos ya que reservan humedad que permite un mejor desarrollo de pastos naturales que el ambiente anterior.

AMBIENTE 6: lagunas permanentes. Suelos Natracualfes.

Precipitaciones

Datos suministrados por Establecimientos La Negra SA.

	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	anual
2000-2016	107	127	138	106	77	28	44	57	60	132	115	102	1095
2017	86	52	68	146	198	5	63	108	126	88	32	57	1029
2018	33	53	44	264	145	10	64	39	97	50	112	180	1091
2019	217	59	48	26	51	85	49	2	11	262	175	129	1114
2020	60	93	225	118	11	26	0	71	104	70	41	24	843
2021	64	73	101	120	90	3	16	42	81	41	69	13	713
2022	121	83	101	29	15	0	0	10	0	10	11	117	497
2023	69	5	23	38	122								257

PARADA 1:

Plantación en fajas con clones comerciales de *Eucalyptus* híbridos y *E. dunnii*

Plantación: Octubre de 2017

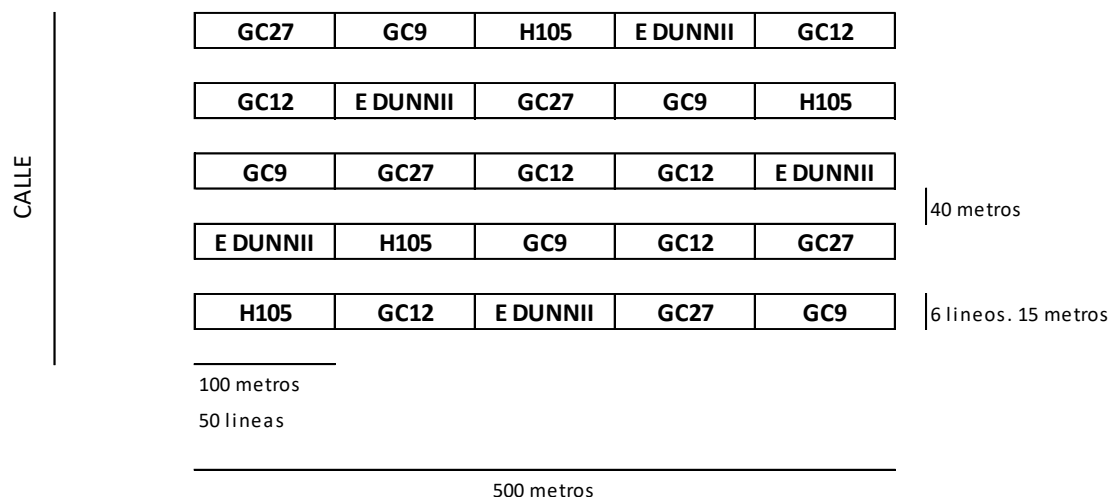
Preparación: Subsolador Jumbo de tres púas, Taipera de dos platos, fumigación total

Pastura: mezcla de agropiro + trébol blanco

Manejo posterior: fertilización con FDA 80 Gr/pl. Manejo de malezas con preemergentes en el camellón y selectivos.

Densidad de plantación en la faja: 1666 pl/ha (3 metros x 2 metros)

Número de árboles/ha de sistema: 540 pl/ha (superficie afectada por componente forestal: 32%)



RESULTADOS PRELIMINARES COMPONENTE FORESTAL

TRATAMIENTO	VARIABLE	MEDIA	MIN	MAX	SOBREV
GC27		2,40	1,00	3,20	95%
GC9		2,29	0,30	3,30	98%
H105	ALT Año1 (M)	2,24	0,60	3,20	97%
DUNNII		2,07	0,30	3,10	93%
GC12		2,01	0,40	3,00	94%
H105		16.14	4.77	22.92	
DUNNII		13.01	3.5	24.83	
GC12	DAP Año 5 (CM)	12.91	3.82	17.67	
GC27		12.41	3.66	17.98	
GC9		11.80	3.98	17.67	

TRATAMIENTO	VARIABLE	MEDIA Macizo	MEDIA Sistema
H105		188.36	60.28
GC12		135.37	43.32
DUNNII	VOLcc Año 5 (M ³)	134.59	43.07
GC27		133.03	42.57
GC9		122.04	39.05

Comunicación: Ing. Ftal. Pablo Pathauer (IRB -INTA), Ing. Ftal Dino Palazzini (UNLP, IRB-INTA) Ing. Ftal Nicolas Del Tufo (COMERCIO Y DESARROLLO SA)

INVESTIGACION EN BIENESTAR ANIMAL

Entre los años 2020-2021 Y 2021-2022 se estudió el efecto de la sombra de rodales de *Eucalyptus sp* dispuestos en fajas, sobre el comportamiento animal y el peso vivo de terneros al destete con el objetivo de verificar mejoras en la producción, en las condiciones ambientales del norte de Buenos Aires.

Al comparar los sistemas de manejo con sombra (S) y sin sombra (NS), se pudo comprobar que existen diferencias significativas entre ellos. En el sistema S, el uso de la sombra incrementó el comportamiento ingestivo y se verificó un menor comportamiento termorregulador, tanto en vacas como en terneros.

Comportamiento animal con sombra y sin sombra durante el verano.

Comportamiento	S	NS	P value
Ingestivo total	826	733	$p=0,0005$
Ingestivo vacas	442	375	$p= 0,027$
Ingestivo terneros	384	358	$p= 0,0046$
Termorregulador total	624	717	$p= 0,0065$
Termorregulador Vacas	283	350	$p >0,05$
Termorregulador Terneros	341	367	$p= 0,0351$

Respecto del rendimiento productivo, no se observaron diferencias concluyentes entre los sistemas de manejo S y NS.

Peso de los terneros al destete con sombra y sin sombra durante el verano.

Categoría	S	NS	P value
Peso vivo total (Kg p.v)	11.544	11.157	$p>0,05$
Peso vivo medio hembras (Kg p.v)	226,25	214,64	$p<0,05$
Peso vivo medio machos (Kg p.v)	235,15	242,93	$p>0,05$

Comunicación: Ing.Agr. Gerardo Mujica (CIRN -INTA), Ing. Zoot. Martín Padín (UNLZ), Dr. Marcos Trangoni (IB -INTA)

INVESTIGACION EN SECUESTRO DE CARBONO EN SSP

Se utilizó información obtenida de la investigación forestal, forrajera y de suelos para avanzar en la estimación de los cambios en las existencias de carbono en el sistema ganadero que incorpora el componente forestal. Esta investigación se realiza en el marco del proyecto de INTA (1.7.2.L3.PE.I068 sobre sistemas silvopastoriles), el proyecto internacional SENSE (convocatoria de Unión Europea ERA-NET Cofund sobre el estudio de la circularidad de los sistemas productivos integrados) y el proyecto FAO (TCP/RLA/3805 sobre el estudio de manejos conservacionistas en Latinoamérica) relativos a secuestro de carbono en sistemas productivos y donde los SSP de la Negra son sitios de investigación y de referencia

En los sistemas de cría o sistemas de ciclo completo de la región pampeana, habitualmente se incorporan cortinas forestales y montes de reparo para dotar de sombra y refugio al ganado. Sin embargo, no se diseñan con el objetivo potencial de compensar emisiones de carbono. Con ese objetivo evaluamos al quinto año un monte de reparo de 4,5 ha donde se instalaron 5 materiales genéticos.

Volumen total y cambios en las existencias de carbono de 5 cultivares de *Eucalyptus*

Cultivar	volumen total con corteza (VTm ³ ha ⁻¹)*	Δ Carbono año 5 (t CO ₂ ha ⁻¹ año ⁻¹)**
<i>E. dunnii</i> INTA	159,67 (b)	24,56 (b)
INTA GC27	152,80 (b)	36,24 (b)
INTA GC12	141,79 (b)	36,55 (b)
INTA GC9	140,46 (b)	31,01 (b)
H105	235,45 (a)	43,39 (a)

* $p=2,82e^{-4}$ ** $p=4,95e^{-4}$. Para la estimación se consideró la expansión de la biomasa aérea y subterránea, las densidades, contenidos de carbono en la madera y las pérdidas relativas de biomasa forrajera debido a la sombra, todas variables específicas de cada cultivar.

También se evaluó el secuestro relativo del rodal en tres ambientes que caracterizan a este lote. Se trata un plano tendido de suelos *Argiudoles argiacuicos*, con capacidad de uso IVw, que posee sectores levemente más altos, Plano Alto, de buen drenaje; Planos Intermedios, con pobre drenaje ante excesos hídricos y sectores Plano Cóncavos.

Ambientes	volumen total con corteza (VTm ³ ha ⁻¹)*	Δ Carbono año 5 (t CO ₂ ha ⁻¹ año ⁻¹)**
Plano alto	212,17 (a)	57,60 (a)
Plano intermedio	154,39 (b)	38,84 (b)
Plano cóncavo	67,65 (c)	16,71 (c)

* $p=3,53e^{-6}$ ** $p=4,45e^{-6}$

Es importante la selección del cultivar y del sitio para maximizar el secuestro de carbono, minimizando la superficie del monte de reparo y la pérdida de forraje del lote, sin perder la función de reparo.

Para la región se han reportado emisiones absolutas de GEI en el rango de 1,547 – 2,153 (t CO₂ eq ha⁻¹ año⁻¹) para SCB (Faverín et al., 2019) y 3,738 – 3,83 (t CO₂ eq ha⁻¹ año⁻¹) y SCC (Filip, 2022) respectivamente. La plantación de MR en lotes de cría puede ser una estrategia que contribuya a compensar parte de los GEI en la producción de carne en la región pampeana.

Comunicación: Dr Marcelo Beltrán (IS-INTA), Ing.Agr. Gerardo Mujica (CIRN -INTA)

INVESTIGACION EN LA DINAMICA FORRAJERA

Producción de biomasa en SSP

En 2023 se comenzó a evaluar la producción de biomasa forrajera y el ambiente lumínico bajo el dosel de distintos genotipos de *Eucalyptus sp.* de 6 años, implantados en un sistema de fajas de 6 líneas de plantación. El lote fue sembrado con mezcla de Agropiro (*Thinopyrum ponticum*) y trébol blanco (*Trifolium repens*). La superficie afectada al componente forestal en una hectárea es de 33,3 %. Las mediciones fueron hechas a principios del mes de junio de 2023 y luego de 60 días de clausura del lote.

Se hallaron diferencias significativas ($p < 0,05$) en la producción de biomasa forrajera y entre los ambientes lumínicos impuestos por los diferentes materiales genéticos de *Eucalyptus*. El clon INTA GC27 presentó gran variabilidad, pero fue el menos restrictivo para el crecimiento de la biomasa forrajera mientras que el clon H105 fue el más restrictivo.

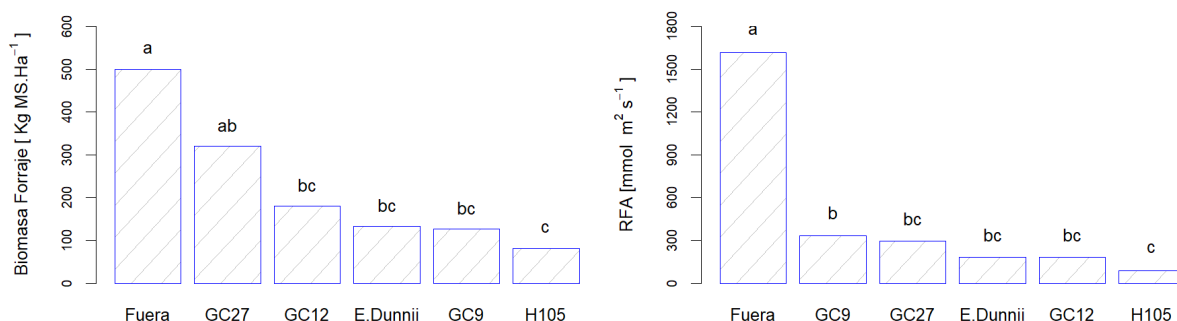


Figura 1: a) Rendimiento en biomasa seca del componente forrajero bajo el dosel de diferentes genotipos de *Eucalyptus* y fuera de ellos. b) Radiación fotosintéticamente activa (RFA) bajo el dosel de diferentes genotipos de *Eucalyptus* y fuera de ellos.

Con estos datos se calculó la producción de biomasa forrajera ponderada por la superficie forestada y sin forestar, se encontraron diferencias significativas entre clones.

Tabla 2: Producción de biomasa forrajera considerando la superficie total, forestada (33.3%) y no forestada (66.7%), ponderado cada rendimiento por su superficie ocupada. La media de las parcelas sin forestar fue de 499,2 Kg.ha⁻¹ (Desv. Est. = 138,3 Kg.ha⁻¹)

Genotipo	Biomasa Forrajera (Kg MS.Ha ⁻¹)		% disminución del rendimiento con respecto a una parcela no forestada
INTA GC27	439,7	a	-11,9%
INTA GC12	392,8	ab	-21,3%
<i>E. dunnii</i>	379,2	ab	-24,0%
INTA GC9	375,3	ab	-24,8%
H105	359,9	b	-27,9%

Este trabajo evalúa parte del crecimiento forrajero del otoño en un año extraordinariamente seco y los resultados requieren ser confirmados mediante estudios posteriores. Se muestra que la producción de forraje se comporta de distinto modo según sea el ambiente lumínico que impone el clon de eucalipto, y sirve para seleccionar el material genético que proporcione los mejores resultados.

Comunicación. Ing. Agr. Dr. Andrés Martín (Convenio INTA- LA NEGRA SA-Comercio y Desarrollo SA)

PARADA 2:

Plantación en líneas apareados de *Eucalyptus* híbridos y *E. dunnii*

Orientación de los lineos: Norte - Sur / Este - Oeste

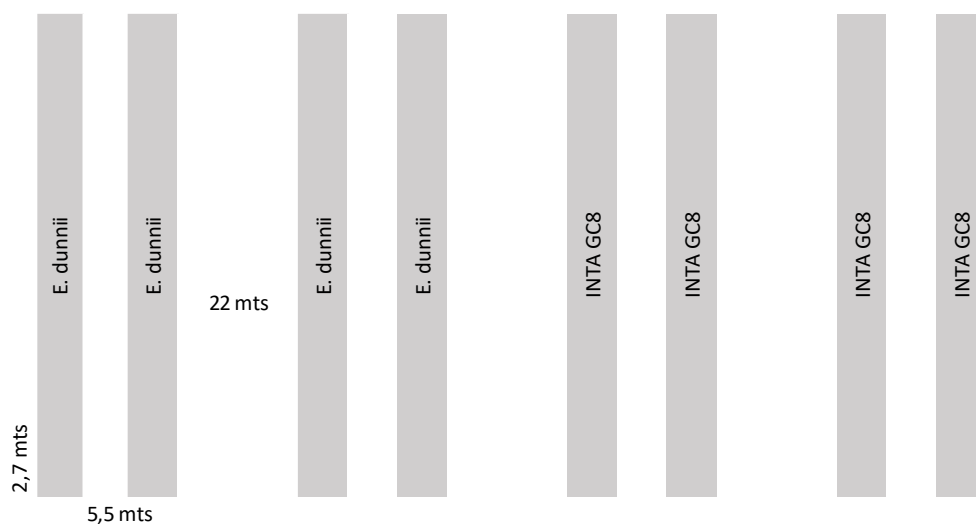
Plantación: Octubre de 2021

Diño: lineos apareados. Distancia entre líneas 5.5 metros. Distancia entre plantas 2.7 metros. Callejones de 22 metros

Preparación: Taipera de dos platos, fumigación en banda de plantación

Pastura: mezcla de festuca + trébol blanco

Manejo posterior: fertilización con FDA 80 Gr/pl. Manejo de malezas con preemergentes en el camellón y selectivos.



RESULTADOS PRELIMINARES COMPONENTE FORESTAL

(Resultados correspondientes a lote Cañada 3 – implantado en Octubre 2019)

TRATAMIENTO	VARIABLE	MEDIA	MIN	MAX	SOBREV
DUNNII	ALT Año1 (M)	2,41	1,60	3,00	98%
H105		2,33	1,20	3,00	100%
GC27		2,20	0,80	2,80	98%
GC8		1,90	0,70	2,80	96%
E. DUNNII	DAP Año 4 (CM)	15,52	5,41	20,37	
H105		14,05	6,68	17,19	
GC27		12,69	7,32	18,46	
GC8		12,29	6,05	15,28	

TRATAMIENTO	VARIABLE	MEDIA Sistema
E. DUNNII		36.19
H105	VOLcc Año 4 (M ³)	27.37
GC27		20.22
GC8		18.06

EVALUACIÓN DE CLONES DE *Eucalyptus sp* IMPLANTADOS EN LINEOS APAREADOS

En 2019 se instala un ensayo para evaluar el comportamiento de distintos materiales genéticos dispuestos en arreglos de líneas apareados. Los materiales genéticos corresponden a dos clones comerciales de *Eucalyptus grandis* (EG) desarrollados por el Centro de Investigaciones y Experiencias Forestales (CIEF), doce clones híbridos de *Eucalyptus grandis x Eucalyptus camaldulensis* (GC), 9 de los cuales fueron desarrollados por el programa de mejoramiento genético de INTA Concordia y un material seminal de *Eucalyptus dunnii* del PMG de INTA. Se implantó usando un diseño de bloques completos al azar, 4 repeticiones con parcelas de 12 plantas, en un arreglo de dos líneas de plantación y 6 plantas por línea. El marco de plantación es de 5 metros (m) entre líneas y 3 metros entre plantas, con callejones intermedios de 20 metros.

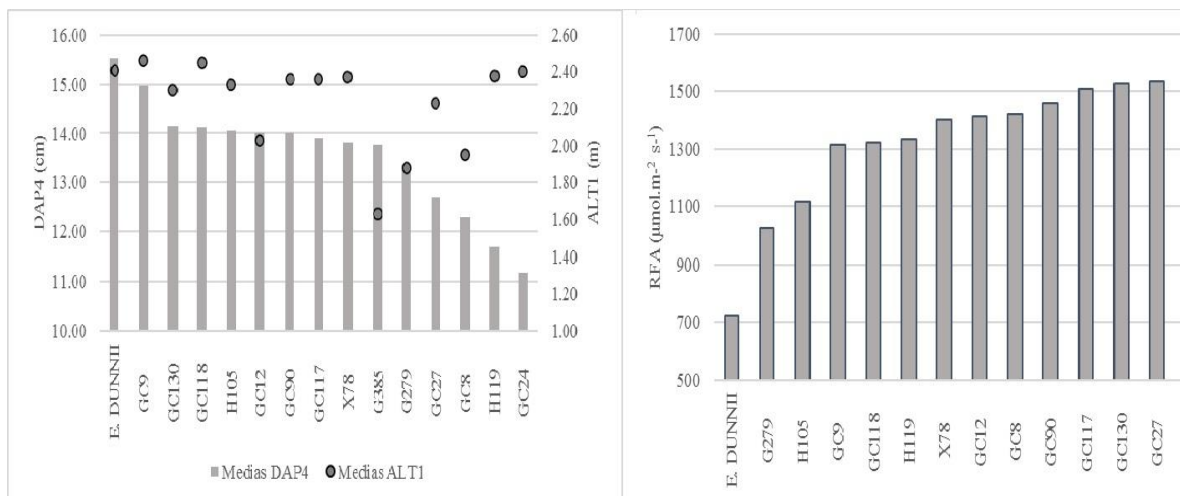


Gráfico 1. Medias de crecimiento ALT1 (m) y DAP4 (cm) para todos los materiales genéticos y radiación fotosintéticamente activa (RFA) para el año 4 ($\mu\text{mol.m}^{-2} \text{s}^{-1}$).

Comunicación. Ing. Ftal Dino Palazzini. UNLP – IRB INTA

RELEVAMIENTO FLORÍSTICO EN SSP – SUCESIÓN VEGETAL

El reemplazo de pastura natural por pastura implantada se realiza con el propósito de incrementar la calidad y productividad forrajera. Sin embargo, a lo largo de la vida de una pastura ocurren procesos fisiológicos de la especie implantada y fitosociológicos con especies emergentes que provocan un decaimiento o envejecimiento progresivo con la consecuente degradación de la pastura.

La dinámica y la productividad de las poblaciones vegetales de los sistemas pastoriles están principalmente afectadas por factores no modificables, como son las características edáficas y el clima, y por factores potencialmente modificables, como la herbivoría y la competencia interespecífica de las especies componentes de la pastura. Asimismo, la presencia del estrato arbóreo de los sistemas silvopastoriles afecta la composición botánica de la flora circundante, incluidos los lotes de pastoreo.

Conocer la diversidad florística natural de los lotes que posteriormente serán implantados es una herramienta fundamental para predecir las competencias interespecíficas que ocurrirán durante los procesos de degradación de la pastura implantada.

En abril de este año, se realizó el primer relevamiento florístico con la finalidad de conocer las especies de crecimiento espontáneo. Este relevamiento se realizó en una plantación realizada en 2019, bajo diseño de líneas apareadas, en dos orientaciones (N-S y E-W) y con diferentes materiales genéticos (Tres clones híbridos y *E.dunnii*). Además de la identificación taxonómica, se trabaja en la elaboración de un informe con las características morfológicas de cada especie, frecuencia de aparición, especies asociadas (dominancia/codominancia), características del relieve y de la incidencia de luz/sombra causadas por la presencia y orientación espacial de distintos materiales genéticos de *Eucaliptus sp.* Hasta el momento, se relevaron 54 especies diferente circunscriptas en 19 familias taxonómicas. Se determinó que las especies predominantes son pertenecientes a la familia POACEAE con especies de interés forrajero, ampliamente distribuidas en todos los lotes. Se identificaron 12 especies con aptitud forrajera y 4 especies perjudiciales.

Se planifica completar los relevamientos florísticos estacionales pre y post implante de pastura. El análisis de la sucesión vegetal permitirá planear estrategias de manejo que contribuyan a mitigar la degradación de la pastura de manera tal que, cuando ocurra la disminución de la cobertura de las especies implantadas por el aumento simultáneo de las especies espontáneas, predominen las especies de mayor valor forrajero.

Comunicación. Ing. Agr. María Alexandra Monsalvo IRB-INTA.

PARADA 3:

SECUENCIA LABORES SSP - (Pastura + Lineos Apareados)

Plantación 2023

LABOR	DETALLE	FECHA
G- CONTROL DE MALEZAS	Fumigacion con glifosato + 2,4D sobre todo el lote	abr-23
G- IMPLANTACION DE PASTURA	Implantación y preemergente (RAY GRASS)	abr-23
F- PREP- TERRENO FORESTAL	Acamellonadora (Piloto automatico-acamellonadora)	jun-23
F- PREP- TERRENO FORESTAL	Subsolador	jul-23
G- PASTOREO TEMPRANO	Pastoreos	jul-23
F- CTROL DE HORMIGAS (Pre-plant)	Control dirigido.	sep-23
F- CONTROL DE MALEZAS (Pre -plant)	Fumigacion con glifosato + 2,4D sobre camellones	sep-23
F- PLANTACION	Plantacion a 2,7 mts con bastón	oct-23
F- RIEGO	Riego 5 lts /planta	oct-23
F- FERTILIZACION	Fertilizacion con (80 grs/pl) DAP	oct-23
F- CTROL DE HORMIGAS (Post-plant)	Recorridas de monitoreo y control.	oct-23
F- CONTROL DE MALEZAS (Post-plantación)	Fumigacion con preemergente (Oxifluorfen)	oct-23
F- CONTROL DE MALEZAS (Post-plantación)	Fumigacion con preemergente y selectivos	dic-23
G- CORTES	Rollos callejon y entrelineos	no
F- CONTROL DE MALEZAS (Post-plantación)	Fumigacion con herbicidas selectivos.	feb-24
G- CORTES	Rollos callejon y entrelineos	no
G- PASTOREO CON RECRIA	Pastoreo con carreteles	may-24

Comunicación. Ing. Ftal Nicolas Del Tufo (COMERCIO y DESARROLLO SA) y Augusto Mc Dermott (ESTABLECIMIENTOS LA NEGRA SA)

Para mayor información:

Ing. Ftal Pablo Pathauer: pathauer.pablo@inta.gob.ar

Ing. Agr. Gerardo Mujica: mujica.gerardo@inta.gob.ar

Ing Ftal. Dino Palazzini: palazzini.dino@inta.gob.ar

Ing. Agr. Marcelo Beltran. beltran.marcelo@inta.gob.ar

Ing. Agr. Marcos Trangoni: trangoni.marcos@inta.gob.ar

Ing. Zoot. Martin Padin: martinpadin81@gmail.com