

Evaluación de suelos, estado y disponibilidad de los pastizales en lotes de Pastoreo Racional Voisin (PRV) en el centro de la Provincia del Chaco, Argentina

Junio 2024



Autores: Caballero, Enzo Fabián; Goytía, Silvia Yanina; Kusy, Carolina Noemí; Lértora, Raúl; Madzarevich, Florencia; Osurak, José Javier; Rojas, Julieta Mariana.

¿Qué es el Pastoreo Racional Voisin?

Es un sistema ganadero holístico que considera el sistema productivo un todo mayor a sus partes, la mayoría de las cuales tienen funciones relacionadas entre sí. El Pastoreo Racional Voisin o PRV, consiste en dividir el campo en parcelas que varían en tamaño, donde cada día se traslada a los animales, para que las parcelas desocupadas puedan recuperar la calidad y a su vez lograr la implantación natural de forrajeras nativas como resultado de la regeneración del suelo y el descanso de la parcela. Este sistema utiliza alta carga animal por poco tiempo (1 a 4 días dependiendo de la temporada). Es un planteo en el que se elimina el uso de todo tipo de agroquímicos de síntesis: herbicidas, insecticidas, fertilizantes y se minimiza el uso de maquinaria pesada promoviendo la tecnología de procesos ecológicos y la menor dependencia de insumos externos al predio. También se elimina el uso de antibióticos en los animales como una estrategia para fomentar la aparición de escarabajos estercoleros. Todas las prácticas tienen como objetivo estimular la biocenosis o la vida en el suelo.



El siguiente informe presenta los resultados de mediciones de suelos y pastizales realizados en 2021 y 2022 en el establecimiento denominado “Cabaña Don José” de José Javier Osurak y Carolina Noemí Kusy, ubicado en la Colonia Villa Rural El Palmar, Departamento Quitilipi, Provincia del Chaco (26°26'52.39"S, 60°10'8.48"O). El lote evaluado abarca una superficie de aproximadamente 100 ha, dividida en parcelas de aproximadamente 1 ha.



La temperatura media anual del departamento Quitilipi es de 21-22°C, siendo la media del mes de julio de 15°C y la del mes de enero de 26-28°C. La precipitación media anual es de 900-930 mm con una marcada concentración en primavera- verano, el período seco es entre junio y septiembre, con un marcado déficit hídrico en verano. La altitud es 85-95 msnm con pendiente leve NO-SE.

En el departamento se encuentra amplia diversidad de tipos de suelo: suelos de loess como material originario, aluviales locales de textura media y pesada y arcillas lacustres en relieves cóncavos. Existen manchones de suelos salinos o con tendencia a salinizarse, en general confinados a relieves deprimidos (Ledesma, 1981). La vegetación natural de la región está compuesta por bosques altos cerrados, muchos de los cuales han sido deforestados para la producción agropecuaria; pastizal, gramillar o pajonal en terrenos más bajos donde dominan las arcillas lacustres. También se encuentran grandes áreas de palmares sobre suelos de textura pesada, de relieve subnormal y tendencia a salinizarse y/o sodificarse.

Los sistemas de producción predominantes son agrícolas y ganaderos, con grandes problemas de degradación como erosión hídrica y compactación superficial y subsuperficial. Esta compactación es provocada por el pisoteo y el sobrepastoreo en condiciones inadecuadas de humedad, un bajo nivel de rotación y descanso de los lotes, y exceso de uso de maquinaria pesada o labranza. Por otra parte, existe gran carga de agroquímicos en los planteos agrícolas, principalmente herbicidas en el sistema de agricultura bajo siembra directa.

Procesos de degradación en sistemas de pastoreo continuo

Los principales procesos de degradación de tierras que ocurren en sistemas de pastoreo continuo son la disminución de la biodiversidad y de la cobertura vegetal por sobrepastoreo, la compactación de suelos por exceso de carga animal continua y la alteración del ciclo hidrológico a través de la disminución de la infiltración, el escurrimiento superficial, el anegamiento en lotes bajos y el menor almacenaje del agua en el suelo. Este tipo de sistema, al mantener los animales de forma permanente a lo largo de todo el año en el mismo potrero, impide la recuperación de las matas de las especies forrajeras, por el consumo permanente y selectivo del rebrote, provocando pérdida de especies nativas y mayor presencia de malezas. Por otra parte, el pisoteo animal continuo disminuye la cobertura vegetal del suelo y el aporte de materia orgánica, provocando manchones de suelo desnudo (peladales), compactado y con menor porosidad, lo cual afecta negativamente al suministro de agua y nutrientes al suelo. Asimismo, esta degradación y mayor exposición de la superficie, promueve procesos de erosión eólica e hídrica.



La oferta forrajera baja afecta a la sustentabilidad, la diversidad del paisaje y a la rentabilidad de la ganadería, principalmente en el caso de pequeños y medianos productores, que necesitan tener alta disponibilidad para mantener la condición corporal de los animales, especialmente en períodos de sequía invernal. Por otra parte, en regiones agrícolas donde existe producción mixta, muchos lotes tienen entre 50 y 80 años bajo producción agrícola y se encuentran muy degradados por la extracción permanente de nutrientes de los cereales u oleaginosas predominantes (maíz, soja, algodón, girasol) y la baja reposición. Se conoce que la implantación de pasturas y la promoción de pastizales naturales, son prácticas de manejo que permiten reponer la fertilidad química, física y biológica del suelo, a comparación del sistema agrícola.

Al inicio de la experiencia en el campo había problemas de degradación de suelos debidos a uso agrícola intensivo, y algunos parches de los lotes habían comenzado a salinizarse y formar “peladares” o áreas sin crecimiento vegetal por exceso de sales.

La decisión de comenzar con el manejo racional se tomó a partir de diciembre de 2018 y para el año 2024 se logró parcelar el campo en 100 parcelas de 1 ha donde los animales permanecen 1 a 4 días. Las siguientes imágenes satelitales (Figs. 1 y 2) muestran cómo se encontraban los lotes en enero de 2016 y en enero de 2023, donde se puede apreciar en el recorte (Fig.3) la regeneración de la cobertura vegetal a través del manejo de renovales.

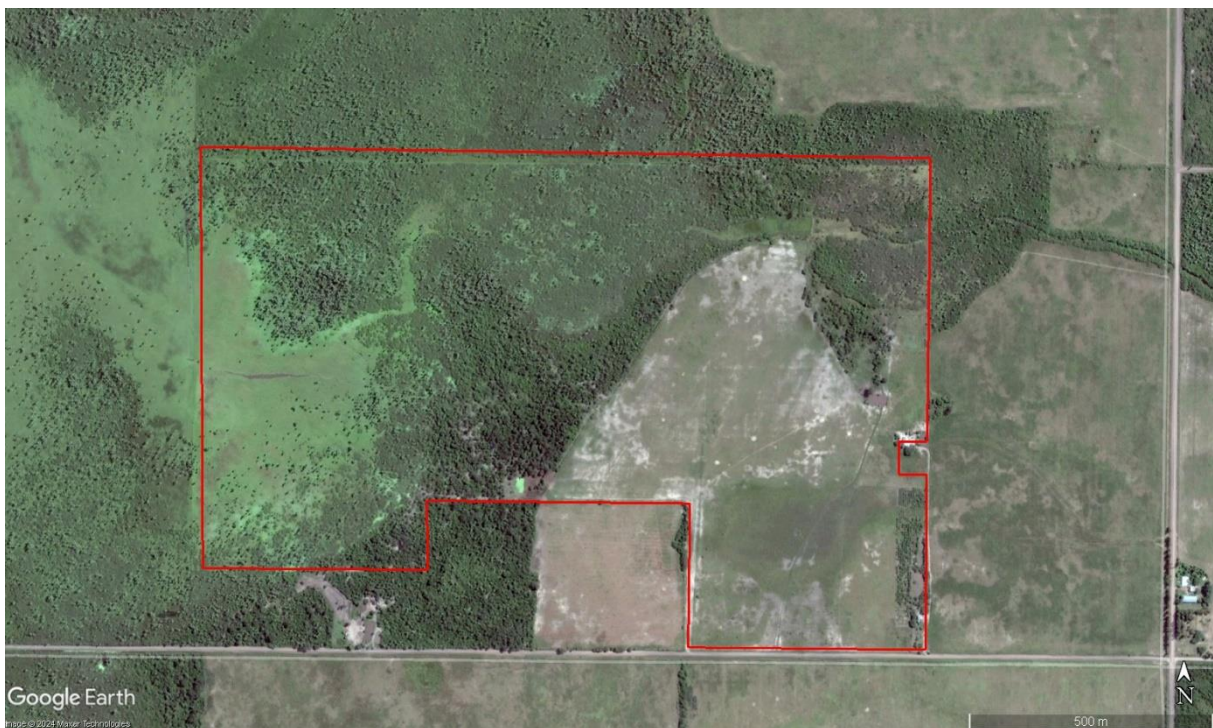


Figura 1. Imagen satelital de la superficie que abarca el establecimiento en enero de 2016

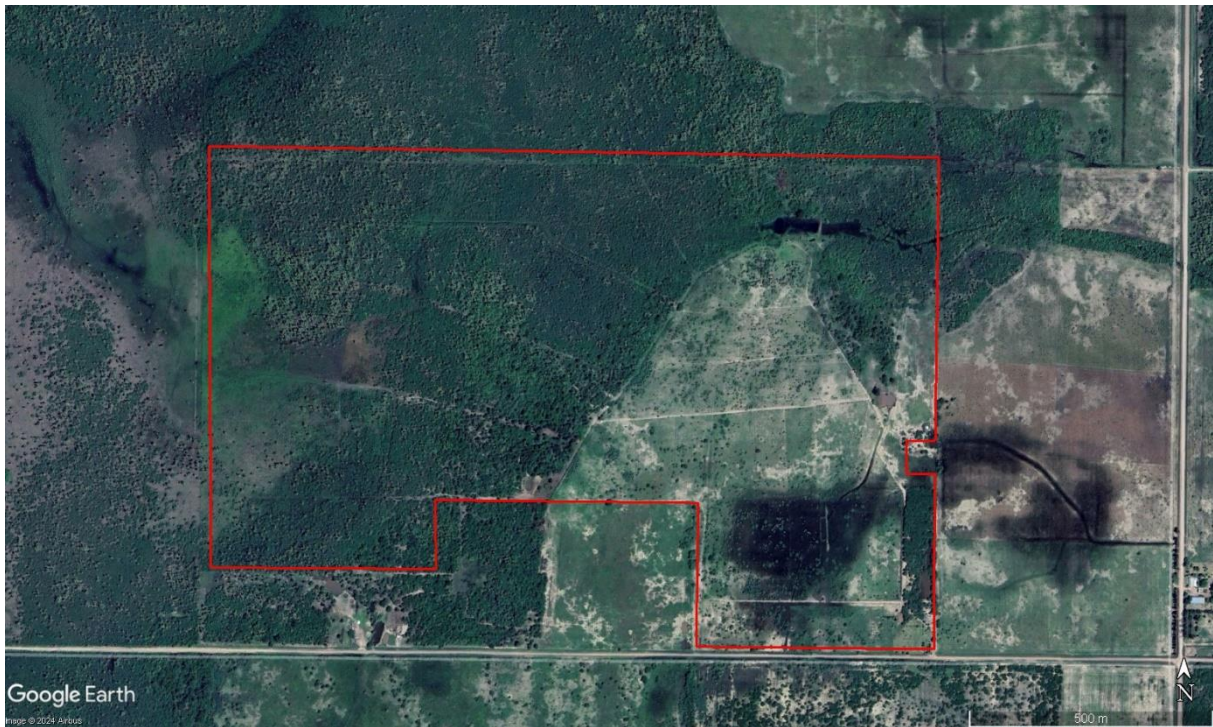


Figura 2. Imagen satelital de la superficie que abarca el establecimiento en enero de 2023.



Figura 3. Recorte del área parcelada revegetada por especies arbustivas y arbóreas.

EVALUACIONES REALIZADAS POR EQUIPO DE RECURSOS NATURALES EEA SÁENZ PEÑA

En los años 2021 y 2022 se realizaron evaluaciones en lotes de PRV y lote vecino de pastoreo continuo a través de las actividades que fueron parte del trabajo desarrolladas por el Proyecto de INTA PE 1040 “Diseño e implementación de un sistema nacional de monitoreo de la degradación a distintas escalas, con meta en la neutralidad de la degradación de tierras” y el convenio de este proyecto con la organización The Nature Conservancy (TNC)-LAPIG.

La evaluación de los suelos y el estado de los pastizales se realizó en dos etapas: la primera en febrero de 2021 y la segunda en marzo de 2022. En la primera etapa se tomaron dos lotes bajo el sistema regenerativo y en la segunda se incorporó un lote de pastoreo continuo para su comparación. Se siguieron los protocolos desarrollados en grupos de expertos dentro del proyecto específico de INTA PE 040.

1° ETAPA - Febrero 2021

En esta etapa sitios elegidos se denominaron PC-SP-021 y PC-SP-022, los cuales se pueden visualizar en la siguiente imagen satelital.

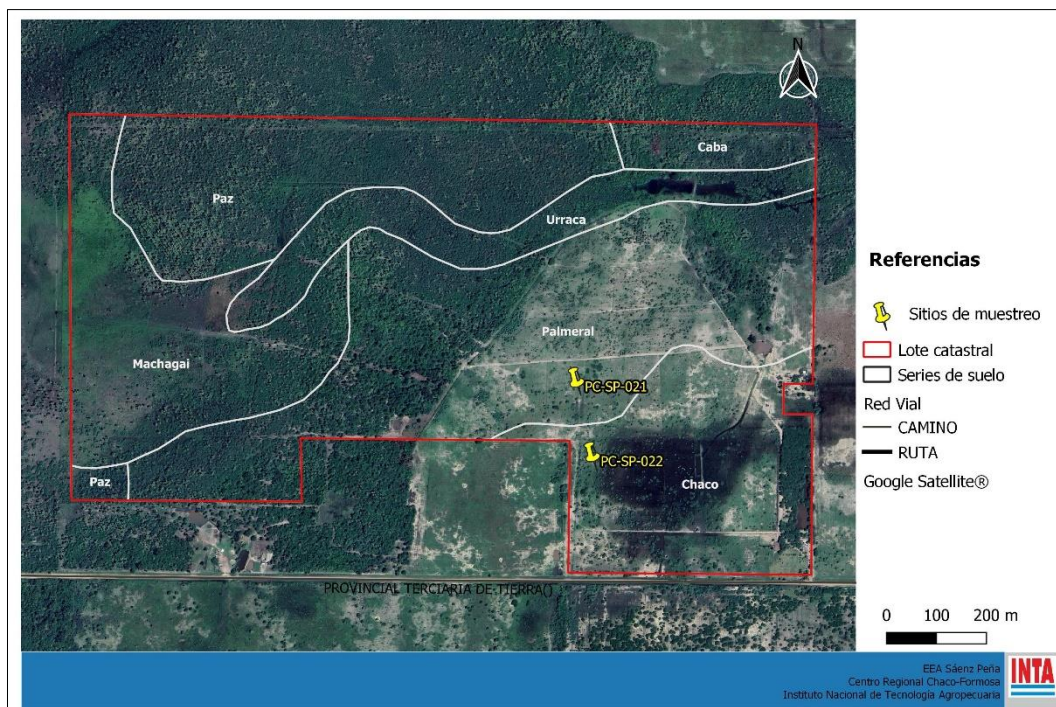


Figura 4. Ubicación de los sitios de muestreo de suelos y pastizales. Febrero de 2021.

El suelo presente en ambos lotes pertenece a la serie Chaco (Chb), clasificada como *Argiustol Údico*, presente en lomas medias tendidas, moderadamente evolucionadas, de relieve normal. Tiene un horizonte superficial color pardo oscuro, de textura pesada sobre un material pardo amarillento claro, de textura pesada también. Su vegetación original es gramillar o pastizal. Sus principales problemas son: posible pérdida de materia orgánica en superficie por erosión o pérdida de la cobertura vegetal, compactación (carga muy alta o uso de maquinaria pesada con mucha frecuencia), encharcamiento por drenaje imperfecto y tendencia a sodificarse. Este suelo posee un horizonte A que llega a 34 cm, seguido de un horizonte Bt hasta los 72 cm de profundidad.

Cobertura vegetal y suelo - Sitio PC-SP-021

La cobertura se evaluó sobre 1 de las 3 transectas de 30 metros de largo separadas 10 metros entre sí registrando las situaciones encontradas cada 20 centímetros a lo largo de la misma. Se midió, además, en las 3 transectas la altura media del canopeo cada 2 metros y la cobertura basal en pastizales con estructura de tipo “mata” en una de las transectas.

Los resultados de cobertura de las transectas fueron 67% de forraje verde, 1% de forraje muerto, 2% de maleza forrajera, 27% de maleza no forrajera, 2% de bosta y suelo desnudo, y 0% para mantillo, leñosas y malezas no identificadas.

La altura promedio remanente post - pastoreo en el momento del muestreo fue de 24,31 cm en promedio y la cobertura basal de 68%.

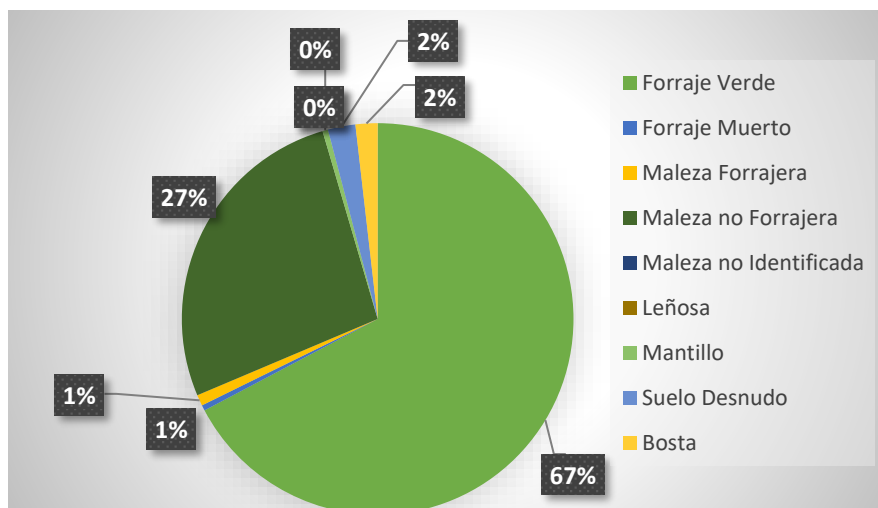


Figura 5. Gráfico de cobertura aérea medido en transectas de lote de campo natural PC-SP-021.

Tabla 1. Datos de análisis de suelo (Laboratorio de Suelos de INTA EEA Anguil - La Pampa)

Código de muestra	Profundidad (cm)	Materia Orgánica (%)	Carbono orgánico total (%)	Densidad aparente (g.cm ⁻³)	pH	Nitrógeno total (%)	Conductividad eléctrica (dS/m)
PC-SP-021	0-10	1,91 <i>media</i>	1,11 <i>medio</i>	1,40 <i>medio</i>	6,95 <i>neutro</i>	0,10 <i>bajo</i>	0,26 <i>baja</i>
	10-30	1,79 <i>media</i>	1,04 <i>medio</i>	1,42 <i>medio</i>	7,02 <i>neutro</i>	0,08 <i>bajo</i>	0,26 <i>baja</i>



Figura 6. Transecta para medición del pastizal natural en sitio PC-SP-021.

Cobertura vegetal y suelo - Sitio PC-SP-022

La cobertura vegetal, altura media del canopeo y cobertura basal se evaluaron siguiendo los mismos criterios anteriores.

Las mediciones de cobertura arrojaron los siguientes datos: 79 % de forraje verde, 3 % de malezas forrajeras, maleza no forrajera un 15 %, y forraje muerto, maleza no identificada y leñosas 0%, mantillo 1%, suelo desnudo 2% y 0 % de bosta.

En el momento del muestreo la altura media de los pastos era de 25,04 cm y presentaba una cobertura basal del 60%.

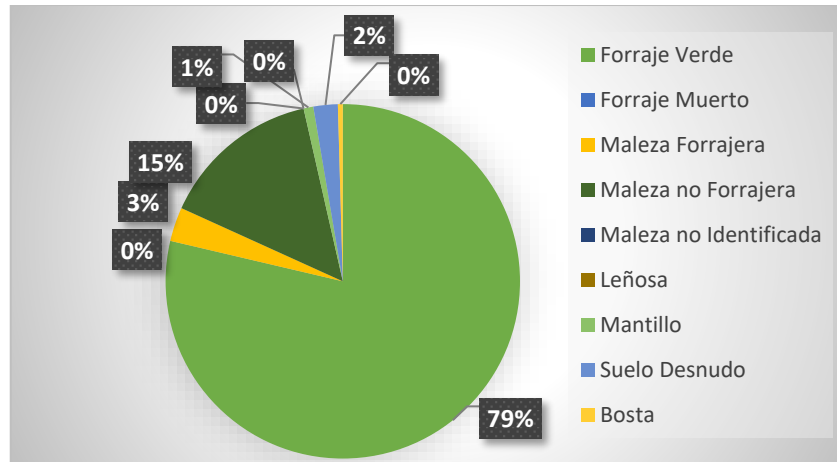


Figura 7. Gráfico de cobertura aérea medido en transectas de lote de campo natural PC-SP-022.

Tabla 2. Datos de análisis de suelo (Laboratorio de Suelos de INTA EEA Anguil - La Pampa)

Código de muestra	Profundidad (cm)	Materia Orgánica (%)	Carbono orgánico total (%)	Densidad aparente (g.cm ⁻³)	pH	Nitrógeno total (%)	Conductividad eléctrica (dS/m)
PC-SP-022	0-10	3,79 <i>alto</i>	2,20 <i>alto</i>	1,46 <i>medio</i>	6,55 <i>levemente ácido</i>	0,30 <i>alto</i>	0,25 <i>baja</i>
	10-30	2,52 <i>medio</i>	1,46 <i>medio</i>	1,54 <i>medio</i>	6,56 <i>levemente ácido</i>	0,10 <i>bajo</i>	0,16 <i>baja</i>



Figura 8. Transecta para medición del pastizal natural en sitio PC-SP-022.

2° ETAPA - Marzo 2022

Se realizó una segunda evaluación comparando los lotes de PRV con diferentes períodos de tiempo del inicio de la práctica desde que se destinaron al PRV: una con 3 años de rotación de animales desde que se comenzó la práctica (PRV A) y otra con 2 años desde su inicio (PRV B), ambos se compararon con un lote contiguo destinado a pastoreo continuo (PCo), correspondiente al mismo subgrupo de suelo. El inicio del PRV fue con una labranza e implantación de verdeos; se pasó una rastra de disco y se sembró avena en suelos con más de 20 años de ganadería extensiva. Se presentan los datos de suelo y transectas tomados en marzo de 2022. Todos los lotes evaluados se encuentran sobre la serie Chaco.

En cada sitio se establecieron 3 transectas de 15 m de longitud, separadas por 10 m entre sí, donde se relevaron datos de vegetación y se tomaron 2 muestras de suelo compuestas por 3 submuestras, a 0-10 y 10-30 cm, tomadas a 1 m de distancia del punto central de cada transecta.

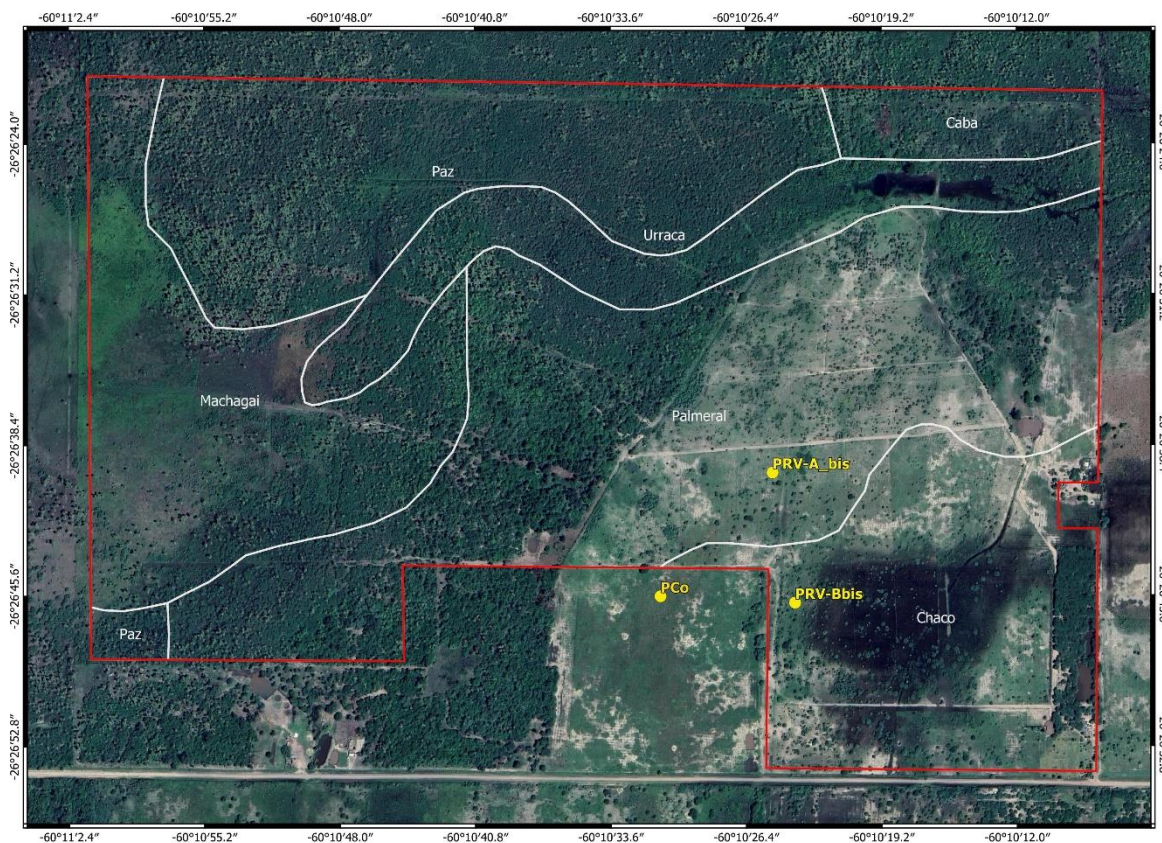


Figura 9. Imagen satelital de los puntos evaluados de PRV con tres años (PRV A), dos años (PRV B) y pastoreo continuo (P Co).



Figura 10. Sistema de PRV con 3 años (PRV A) - Marzo 2022.



Figura 11. Sistema PRV con 2 años (PRV B) - Marzo 2022.



Figura 12. Fotografía del sistema de pastoreo continuo (P Co) - Marzo 2022.

Suelo

Se tomaron 2 muestras de suelo compuestas por 3 submuestras, a 0-10 y 10-30 cm, tomadas a 1 m de distancia del punto central de cada transecta de medición de pastizal, con el objetivo de determinar parámetros químicos (carbono orgánico total, nitrógeno total, pH y conductividad eléctrica) y además muestras no disturbadas para la determinación de densidad aparente, indicador de compactación y medición necesaria para el cálculo de stock de carbono hasta los 30 cm de profundidad. Se calculó también el stock de carbono en base a masa equivalente de suelo corrigiendo con la menor densidad aparente en el campo, como una forma de comparar el stock si todos los lotes tuvieran la misma densidad aparente (Tabla 3). La masa equivalente de suelo fue de 3893 t hasta 30 cm de profundidad.

Tabla 3. Indicadores de suelo medidos para los sitios evaluados en marzo 2022.

Sitio	Profundidad (cm)	Carbono orgánico (%)	Materia orgánica (%)	Densidad aparente (g.cm ⁻³)	Respiración (mg C. 100 g suelo seco)	Stock CO (t. ha ⁻¹) profundidad constante	Stock CO (t. ha ⁻¹) masa equivalente de suelo 3893 t
PRV A 2022	0 - 10	1,27	2,18	1,301	29	44,68	43,79
	10 - 30	1,07	1,84	1,323	84		
PRV B 2022	0 - 10	1,58	2,72	1,145	73	55,85	55,86
	10 - 30	1,38	2,37	1,374	73		
P Co	0 - 10	0,82	1,41	1,348	139	26,06	25,30
	10 - 30	0,58	1,00	1,297	106		

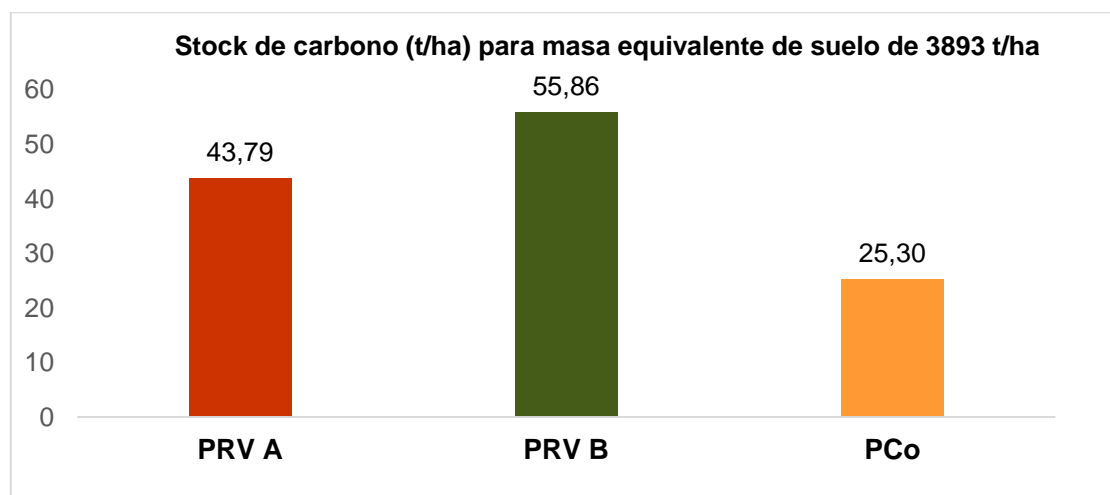


Figura 13. Stock de carbono en los sitios evaluados - Marzo 2022



Estado de la cobertura vegetal y disponibilidad (kg MS/ha)

El pastizal es un complejo sistema donde predominan muchas especies, sin embargo, unas pocas especies proveen mayor valor forrajero que otras. De acuerdo con datos disponibles de distintos trabajos e informes locales (Miranda et al., 2010), la producción acumulada anual en los pastizales (sobre todo los del este y centro de las Provincias de Formosa y Chaco) se encuentra entre las 6 y 10 toneladas de materia seca (MS). Así mismo, los valores de producción mencionados no se distribuyen equitativamente durante todo el año, ni entre años consecutivos y generalmente son el reflejo de la producción potencial de pastizales para la producción ganadera de Formosa y Chaco, sin considerar el efecto del manejo (carga animal, entre otros) y los extremos climáticos. Como referencia, la producción del pastizal bajo pastoreo puede disminuir a 3 o 4 toneladas de MS/ha/año en casos donde la carga animal sea excesiva. En perspectiva, esto representa una variación de hasta un 50% en la producción entre lo potencial y lo real.

En estos sistemas naturales debemos mencionar la presencia de plantas y áreas clave, conceptos muy útiles para los productores a la hora de evaluar los efectos del pastoreo en el pastizal. La estructura del pastizal está dada por la cantidad de especies que forman mata y las especies que crecen entre esas matas. Las especies claves son aquellas que sirven como indicador del manejo, usualmente más aceptadas y consumidas por el rodeo por sus características de calidad y palatabilidad crecen en general en los espacios intermata. Cualquier práctica o estrategia de manejo debe orientarse a incrementar el espacio de la fracción intermata y contener o disminuir la fracción de mata, que conforma la morfología de pastizales de menor calidad.

En esta ocasión para realizar la determinación de productividad en kg de MS se procedió a través del método de corte y pesada. En el campo se arrojaron dos marcos de 0,25 m² en cada una de las 3 transectas de 30 m de largo separadas 10 m entre sí, correspondiente a los puntos PC-SP-021 (PRV A), PC-SP-022 (PRV 022) y PCo correspondiente a una superficie de 0,5 m². Luego ese material fue llevado a estufa y secado durante 48 a 72 h a 60°C para expresar sus valores de disponibilidad de materia seca (kg MS/ha).

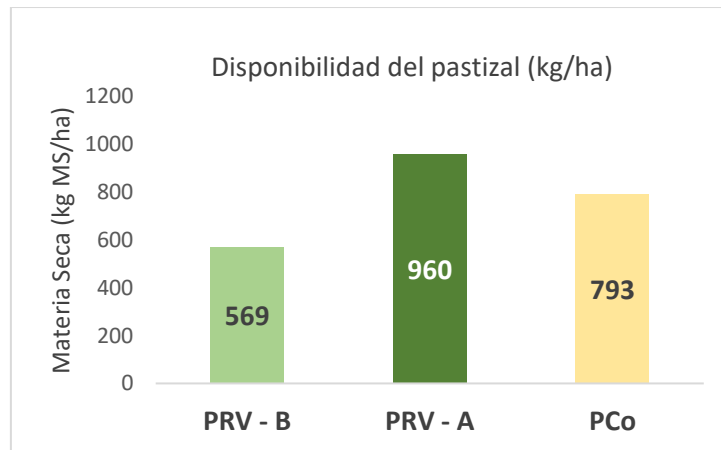


Figura 14. Disponibilidad de forraje medida en cada sitio - Marzo 2022.

Los valores obtenidos de producción para ese momento son en principio descriptivos, ya que carecemos de información inicial detallada como días de descanso, carga, precipitaciones pero sirven como indicio y punto de partida para establecer información relevante como línea base de investigación y correlacionarla con otros indicadores y valores de la zona. Se puede observar para ese momento una destacada superioridad de materia seca de forraje en el lote de PRV A, el cual contaba en ese momento con 3 años de antigüedad desde que se adoptó el sistema de pastoreo racional con respecto al lote de pastoreo continuo y de pastoreo racional con dos años desde la implementación.

Otros indicadores evaluados que se utilizan y pueden dilucidar el estado del pastizal son: la cobertura basal, la altura de plantas y el % de suelo desnudo. En la Tabla 4, se puede observar que para este caso en particular los valores más favorables corresponden a los lotes donde se aplican los pastoreos racionales, lo que puede interpretarse con beneficioso para el ambiente pastoril.

La fluctuación o variación de la producción es una realidad que se presenta todos los años. Por ello, la mejor forma de abordar la incertidumbre ante estos datos es medirlo en cada tipo de pastizal que se encuentre en cada potrero regularmente. Existen varios métodos de medición o evaluación del pastizal a los cuales se puede recurrir para estimar la producción. El método más utilizado en la región y en el INTA es el denominado "BOTANAL" que permite establecer la producción de MS/ha y la composición botánica de un potrero o área de interés. Frecuentemente, un potrero de grandes dimensiones puede incluir distintos tipos de pastizales; conocer la producción de estos es fundamental para poder establecer una estrategia de manejo y sistema de pastoreo.

Tabla 4. Cobertura basal, altura de plantas y suelo desnudo en las parcelas evaluadas.

Sitio	Cobertura basal (%)	Altura de plantas (cm)	Suelo desnudo (%)
PRV A 2022	75	25,19	9,72
PRV B 2022	68,75	26,62	34,88
P Co	43,2	25	36,84

Diversidad de especies presentes

A continuación, se presentan los resultados de diversidad de especies evaluada en 2022. En PRV A se encontraron 10 especies, en PRV B 12 especies y en el P Co 6 especies, indicando mayor diversidad de especies en los PRV respecto a un manejo tradicional.

En la tabla siguiente se detalla el número de plantas observadas de cada especie en las 3 transectas evaluadas para cada sitio en 2022.

Tabla 5. Número de plantas observadas por especie en cada sitio.

Clase	Nombre/género del ejemplar hallado	PRV A	PRV B	P Co
Liliópsidas (conocidas como especies de hoja fina)	Gramínea indeterminada. (panoja)	2	2	3
	Gramínea indeterminada (lígula entera)		1	1
	<i>Setaria parviflora</i>		2	
	<i>Eragrostis sp.</i>	3	2	2
	<i>Pterocaulon sp.</i>	3	2	
	<i>Chloris sp.</i>	2	3	
	<i>Desmanthus depressus</i>	1	2	
	<i>Digitaria sp.</i>	1		2
Magnoliópsidas (conocidas como especies de hoja ancha)	<i>Eleusine tristachya</i>		2	
	<i>Parthenium hysterophorus</i>	2		
	<i>Eupatorium sp.</i>		1	1
	Malvácea	2		
	<i>Desmanthus virgatus</i>	1		
	<i>Rhynchosia (folíolos anchos)</i>	1		
	<i>Verbena sp.</i> (verbena)		1	
	<i>Rhynchosia senna</i>		1	
Leguminosa indeterminada			1	
Especie indeterminada		1		
Cantidad de plantas totales		18	20	10

Otras especies forrajeras nativas observadas en el campo por el productor son: *Aeschynomene*, *Hymenachme* (carrizo chico), *Alternanthera* (Lagunilla), *Lerssia*, *Luciola*, *Geoffroea decorticans* (chañar), *Vachellia caven* (aromito), *Neltuma alba* (algarrobo). El establecimiento se encuentra en la subregión de los esteros, cañadas y selvas de ribera; según la clasificación de los pastizales para

las provincias de Chaco y Formosa (Miranda et al., 2024). Muchas de esta son especies de cañada, áreas que no se evaluaron en las mediciones de los lotes.



Indicadores de productividad animal

Los valores de productividad registrados en el establecimiento desde el inicio de la implementación del PRV en diciembre de 2018 hasta transcurrido 1 año y medio en junio de 2020 son los siguientes:

Tabla 6. Datos de productividad en los primeros años de implementación del PRV.

	Campaña 18/19	Campaña 19/20
Inventario inicial	13850	13150
Inventario final	13150	14650
Ventas		3180
Compras	750	
Productividad (kg/ha)	-14,5	46,8
Tiempo en sistema PRV	6 meses	1 ½ año

A continuación se presentan los valores registrados en las 4 campañas siguientes (20/21, 21/22, 22/23 y 23/24) donde se observa que se logró una producción de kilos por hectárea superior al promedio de la región NEA.

Es importante aclarar que el productor no tiene balanza, por lo tanto, los datos provienen en parte de estimaciones.

En la campaña 23/24 se seleccionó a las madres en función de bajar el frame porque tiene menores requerimientos y la eficiencia en la producción de kilos de carne por hectárea será mayor. Esta selección incide directamente en la disminución del peso promedio que se observa en la Tabla 7 y se debe exclusivamente a esta decisión, no a la productividad obtenida.

Tabla 7. Datos de productividad a partir del 2do año de la implementación del PRV.

	Campaña 20/21	Campaña 21/22	Campaña 22/23	Campaña 23/24
Inventario inicial	14650	25050	28350	31250
Inventario final	25050	28350	31250	27800 *
Ventas	4928	5495	7939	10893,5
Compras	7300	200	2900	700
Productividad (kg/ha)	80,28	85,95	108,39	67,44
Tiempo en sistema PRV	2 ½ años	3 ½ años	4 ½ años	5 ½ años

* (Disminuye el peso de las madres en función del objetivo de bajar el frame)

El promedio de las últimas cuatro campañas, una vez pasada la implementación del sistema PRV y su lógica evolución mínima inicial, es de 85,51 kg/ha.

Estos valores son muy superiores a los informados para Chaco donde para un sistema de cría extensiva la producción de carne sería de 22 kg/ha y para un sistema de cría con alimentación 1° y 2° invierno de 35 kg/ha (Pellerano et al., 2023).

Conclusiones generales

El pastoreo racional puede ser una herramienta de manejo para aportar a la regeneración del paisaje y el suelo a través de los cambios en la cobertura y la conservación de la materia orgánica, menor dependencia de insumos externos que al estar dolarizados elevan considerablemente el costo de producción, y las condiciones para el equilibrio del agroecosistema a través del descanso de los lotes que promueve la recuperación de los pastos.

El mayor stock de carbono, menor porcentaje de suelo desnudo, la mayor disponibilidad de forrajes y cobertura basal, junto a un mayor número de especies presentes en el PRV, indican que en el corto plazo se comienzan a ver cambios favorables para el suelo y la vegetación.

Los valores de kg/ha medidos en los dos últimos años, superiores al promedio regional; indican que el manejo influye directamente en los resultados productivos con buenas perspectivas.



Bibliografía

Gaitán, JJ; Wingeyer, AB; Peri, PL. (coords.). 2024. Mapa de almacenamiento de carbono en los suelos de la República Argentina. Ediciones INTA. 34 págs. Disponible en: <https://repositorio.inta.gob.ar/xmlui/handle/20.500.12123/14624>

Gaitán, J.J. et al. 2021. Cartografía del estado de degradación de las pasturas del Gran Chaco Americano. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/354604170_Cartografia_del_estado_de_degradacion_de_las_pasturas_del_Gran_Chaco_Americano

Ledesma, LL. 1981. Los suelos del Departamento Quitilipi. Convenio INTA – Gobierno de la Provincia del Chaco.

Pellerano L; Rossner, MV; Pamies, M.; Rosello, J. 2023. Margen Bruto de la Cría en el Este del Chaco. Boletín Informativo Económico. ISSN N° 2362 – 3403 Año 2 - N° 3

Contacto

- **Cabaña Don José**

José Javier Osurak y Carolina Noemí Kusy. Tel.: 364 - 4332121 - carokusy@hotmail.com

- **EEA INTA Sáenz Peña – Área de Agronomía y Recursos Naturales**

- *Ganadería y pasturas*

Enzo Caballero y Raúl Lértora: caballero.enzo@inta.gob.ar, lertora.raul@inta.gob.ar

- *Teledetección y SIG*

Yanina Goytía: goytia.yanina@inta.gob.ar

- *Manejo de suelos*

Julieta Rojas: rojas.julieta@inta.gob.ar



Valores de referencia locales para indicadores de suelos

Materia orgánica (%): se determina a través del carbono orgánico del suelo. Es el indicador de buena calidad por excelencia, asegura la actividad biológica, la agregación, porosidad y almacenaje de agua y la disponibilidad de nutrientes. Valores mayores representan mejor calidad de suelo.

Bajo: 0 - 1,37 **Medio:** 1,38 - 3,74 **Alto:** > 3,75

Nitrógeno total (%): muy relacionado con la materia orgánica, su presencia significa fertilidad e influye directamente en el crecimiento vegetal. Valores más altos representan mejor calidad de suelo.

Bajo: 0 - 0,19 **Medio:** 0,20 - 0,22 **Alto:** > 0,23

Densidad aparente (g.cm⁻³): indica el nivel de compactación. Mayor densidad significa menor porosidad y por lo tanto entrada y movimiento de agua y aire en el suelo, esencial para el crecimiento de las raíces. Valores más bajos representan mejor calidad de suelo.

Bajo: < 1,20 **Medio:** 1,20- 1,60 **Alto:** > 1,6

pH (adimensional): representa la acidez del suelo. Es preferible un valor medio o cercano al neutro.

Extremadamente ácido: < 4,5 - **Fuerte a moderadamente ácido:** 4,5-6 - **Levemente ácido:** 6,1-6,9
Neutro: 7 - **Leve a moderadamente alcalina:** 7,1 - 7,8 - **Moderada a fuertemente alcalina:** > 7,9

Conductividad eléctrica (dS/m): indica el nivel de salinidad en el suelo, dada por las sales disueltas en solución. Valores más bajos representan mejor calidad de suelo.

Nula a baja: 0-2 **Escasa:** 2-4 **Moderada:** 4-8

