

Aspectos del suelo y la vegetación en lotes en descanso

Establecimiento La Herencia, Nicolás Levalle, Villarino

Juan I. Vanzolini, Luciano Zubiaga, Clara Milano, Selva Cuppari,
Luciana Dunel, Romina Storniolo, Diego Ombrosi y Cristian Álvarez

ISSN 0328-3399 Informe técnico N° 83



Uso y Gestión Eficiente del Agua en Sistemas de Secano - PE I042
Junio 2023
INTA Hilario Ascasubi

Aspectos del suelo y la vegetación en lotes en descanso

Establecimiento La Herencia,
Nicolás Levalle, Villarino

Instituto Nacional de
Tecnología Agropecuaria
Argentina



Aspectos del suelo y la vegetación en lotes en descanso. Establecimiento La Herencia, Nicolás Levalle, Villarino.

Vanzolini, Juan^{1,3}; Luciano Zubiaga¹, Clara Milano², Selva Cuppari³, Luciana Dunel¹, Romina Storniolo¹, Diego Ombrosi¹ y Cristian Álvarez⁴.

Resumen

Uno de los paradigmas más mencionados para los sistemas de producción de ambientes de secano de regiones áridas y semiáridas es el de la sostenibilidad. En general, tanto la bibliografía como la experiencia de campo muestran que la misma está fuertemente relacionada con la aplicación de tecnologías de proceso que permitan mantener una producción estable, acorde a las capacidades del ambiente, y sostener la vida de la familia rural. Mediante una encuesta de relevamiento expeditivo realizada entre productores del área de secano vinculados al Nodo Villarino Norte se comprobó que el concepto de “lote en descanso” es polisémico, es decir, sus acepciones son diversas y responden a las necesidades de cada sistema de producción. El objetivo de este trabajo fue caracterizar los procesos que acontecen en lotes con diferentes períodos de descanso en un establecimiento agropecuario predominantemente ganadero, en aspectos relacionados a la salud del suelo y comunidad vegetal. Se evaluaron propiedades físico químicas de suelo y se relacionaron al tiempo de “descanso” asignado. Se realizaron relevamientos de la vegetación presente en cada caso. No se encontraron evidencias de mejoras en la salud del suelo relacionadas al tiempo en “descanso”. Se comprobó una mayor presencia de especies forrajeras perennes nativas cuando mayor fue el tiempo de “descanso”.

Palabras clave: lote en descanso, calidad del suelo, riqueza florística.

¹ INTA Hilario Ascasubi, Ruta Nacional N°3 km 794 (8142) H. Ascasubi.

² CERZOS-CONICET.

³ Departamento de Agronomía, UNS.

⁴ AER General Pico, INTA Anguil. La Pampa.

Introducción

Uno de los paradigmas más mencionados para los sistemas de producción de ambientes de secano de regiones áridas y semiáridas es el de la sostenibilidad. En general, tanto la bibliografía como la experiencia de campo muestran que la misma está fuertemente relacionada con la aplicación de tecnologías de proceso que permitan mantener una producción estable, acorde a las capacidades del ambiente, y sostener la vida de la familia rural.

Algunos autores mencionan que el conocimiento y comprensión de las características e interacciones de los ecosistemas locales permite diseñar agroecosistemas sostenibles (Gliessman, 2002; Noguera-Talavera *et al.*, 2019). Estos autores sostienen que a través de la imitación de los procesos que se desarrollan en ecosistemas naturales, se puede lograr una alta eficiencia en el uso y conservación de los recursos en sistemas de producción. En el extremo austral bonaerense, los ecosistemas naturales prístinos se caracterizaron por ser de transición entre el Espinal y el Monte, predominando los pastizales con arbustos. Durante la segunda mitad del siglo pasado, el avance de la frontera agrícola consolidó un modelo de fuerte modificación del paisaje natural (Winschel y Pezzola, 2018). Las labranzas que acompañaron esta transformación expusieron a suelos jóvenes y de escaso desarrollo, a múltiples procesos de degradación.

En el proceso de avance de la agricultura, vinculada fundamentalmente al cultivo de trigo, se consolidó un modelo “tradicional” que alternaba el cereal de invierno con el posterior “descanso del lote” que incluía el pastoreo del rastrojo y la flora espontánea. Durante este período no se realizaban laboreos de suelo y el lote quedaba intacto hasta la primavera, estación en la que comenzaban las labranzas para la preparación de la cama de siembra para el próximo trigo.

Los descansos brindados entre un cultivo de trigo y el siguiente se argumentaban en la necesidad de otorgar un tiempo al suelo para recuperar su fertilidad. En realidad, puede especularse con que el resultado de esta práctica podría ser un reciclaje de los nutrientes presentes en el sistema,

algunos aportes de la presencia temporaria del ganado vacuno y la acción de la biota del suelo en interacción con el tipo de cobertura y régimen hídrico. En contraste, el pastoreo de los rastrojos disminuye la cobertura del suelo, perjudica la estructura de los agregados superficiales por la exposición del suelo desnudo; lo cual expone el horizonte superficial a eventos de erosión eólica.

En la actualidad, la “agricultura tradicional” que consideró al trigo como su principal producto y a la “rotación corta” trigo/pastoreo de rastrojos- (Agamennoni, 1993) tiene cada vez menos lugar. La degradación de las propiedades físico químicas de los suelos derivada del uso y manejo y las condiciones climáticas desfavorables de las últimas décadas, fueron restringiendo las posibilidades de la agricultura en esta región.

Hoy, la subsistencia de los sistemas de producción depende fundamentalmente del manejo actual del suelo y la necesidad de recuperar sus propiedades, a través de las tecnologías de proceso disponibles. Esto determina que muchos sistemas de producción vuelvan a esquemas ganaderos, reduciendo la superficie destinada a verdeos de invierno e incrementando la sistematización de los lotes a través de pasturas perennes que permiten estabilizar la oferta forrajera. Este cambio promueve una reducción en el uso de labranzas, que permite disminuir los efectos negativos sobre el carbono orgánico, la estructura del suelo y la cobertura superficial.

Es cierto también que este cambio en el uso del suelo es gradual y aun en la actualidad muchos sistemas de producción combinan las pasturas con aportes de verdeos invernales y otorgan períodos de descanso en estos lotes. Estos descansos se asemejan a aquellos que se adoptaron en los esquemas agrícolas, aunque su implementación persigue objetivos diversos.

El criterio para otorgar descanso al suelo y los objetivos buscados son muy variables. Mediante una encuesta de relevamiento expeditivo realizada entre productores del área de secano vinculados al Nodo Villarino Norte (Vanzolini

et al., 2021), se comprobó que el concepto de “lote en descanso” es polisémico (Figura 1). Las acepciones del concepto son diversas y responden a las necesidades de cada sistema de producción.

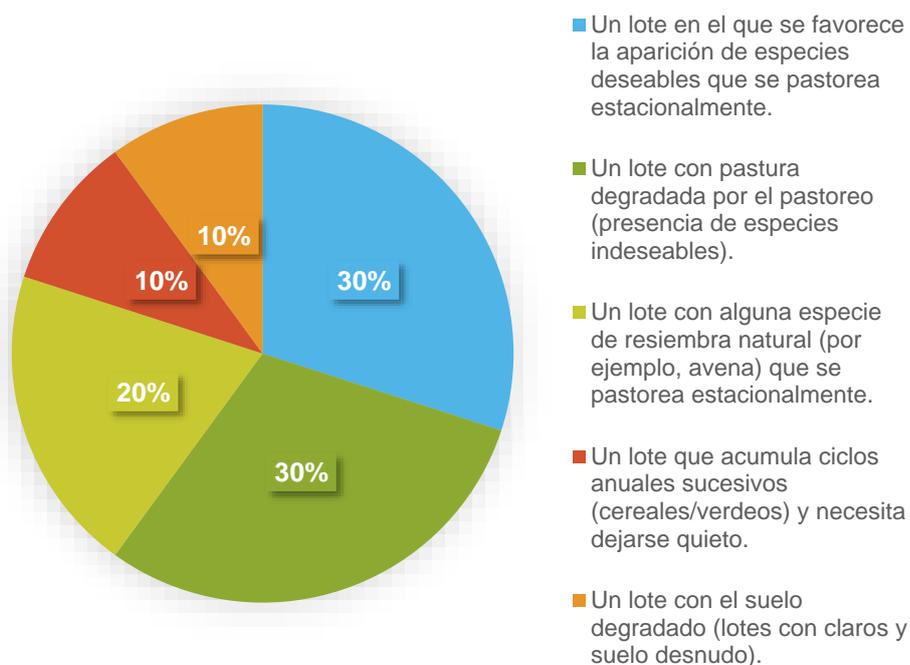


Figura 1. Distribución de las definiciones de “lote en descanso” según la encuesta realizada a productores del área de secano del norte de Villarino.

En la misma encuesta, los productores definieron que el descanso del lote sería la segunda medida a adoptar en un suelo con signos de degradación, entendiendo que la siembra de leguminosas anuales, como la vicia, sería la primera medida a tomar. Esto refleja la conceptualización del descanso como una estrategia de mejora de las condiciones del suelo y de recuperación de sus propiedades.

A la vez, la duración del tiempo de descanso del lote fue muy variable y dependiente del sistema de producción. Así, hay productores que dedican un año bajo planteos ganadero-agrícolas mientras que otros que lo extienden hasta más de 5 años en planteos únicamente ganaderos. El descanso anual apunta a promover la aparición de especies vegetales deseables para la ganadería. En descansos más prolongados, se espera que mejoren las condiciones del suelo y aumente la producción de biomasa forrajera.

El objetivo de este trabajo fue caracterizar los procesos que acontecen en lotes con diferentes períodos de descanso en un establecimiento agropecuario predominantemente ganadero, en aspectos relacionados a la salud del suelo⁵ y comunidad vegetal.

⁵ Suelos saludables y vivos son clave para revertir/reducir/mitigar los efectos provocados por el cambio climático, desertificación, sequías, inundaciones y las consecuencias sobre los sistemas urbano/rural de cada territorio.

Materiales y métodos

Los relevamientos tuvieron lugar en el Establecimiento La Herencia (38°52'57.58"S, 62°58'23.76"O) ubicado en cercanías de la Estación Levalle, en el partido de Villarino (Bouza *et al.*, 2015). En lotes en descanso, con diferentes manejos previos (Tabla 1), se relevaron las características del suelo y de la vegetación.

Tabla 1. Denominación y características de los lotes relevados en el Est. La Herencia.

| Lote* | Manejo previo | Descanso |
|-------|----------------------------|----------|
| LD3 | Centeno+vicia (2018) | 3 años |
| LD7 | Avena+centeno+vicia (2014) | 7 años |
| LD22 | Pastizal natural (2000) | 22 años |

*La denominación hace referencia a los años en descanso del lote.

Para definir los sitios de muestreo se analizaron imágenes satelitales de Sentinel-2, índice NDVI y NDVI contrastado⁶. Se delimitaron sectores homogéneos de los lotes (con el mismo nivel de respuesta del índice) mediante el análisis (OneSoil app, 2021) Lo determinado a través de las imágenes procesadas se contrastó con lo observado a campo. En el caso en el que no se encontró coherencia entre la imagen y la realidad de campo, se priorizó la observación *in situ* para definir ambientes.

Para la caracterización de la calidad del suelo, se realizaron muestreos superficiales (0-20 cm) para la determinación del contenido de materia orgánica (MO), fósforo disponible (P; Bray y Kurtz I), nitrógeno total (N; Kjeldahl semimicro), pH (potenciométrico 1:2,5) y textura (método de Bouyouccos). Además, se realizó una caracterización básica de las propiedades físicas de los suelos mediante mediciones de densidad aparente (DA) y de la resistencia del suelo a la penetración (RP). La DA se

⁶ El NDVI contrastado es una capa que muestra las diferencias de valores de NDVI de forma más clara, porque utiliza colores brillantes y contrastantes (OneSoil app, 2022).

estimó en los primeros 15 cm de suelo, separando en estratos de 5 cm (0-5, 5-10 y 10-15 cm), utilizando cilindros de 4,7 cm de diámetro y 5cm de altura (86,75 cm³) (método del cilindro; Blake & Hartge, 1986). La penetrometría se realizó hasta una profundidad de 50 cm mediante un penetrómetro de impacto (modelo INTA Villegas; pesa de 2 kg y 30° de ángulo de cono).

La caracterización de la vegetación se realizó mediante un relevamiento de las especies presentes durante el fin de la primavera (14 y 21 de diciembre de 2021), mediante el método Daubenmire (1959) (Tabla 2), para determinar presencia de especies y porcentaje de cobertura. Se realizaron las estimaciones utilizando un cuadrante (1 m²) arrojado al azar en 10 puntos por cada sector del lote a relevar. En el análisis de los datos se separaron especies forrajeras (con buena capacidad de producción de biomasa), especies potencialmente o escasamente forrajeras (con escasa capacidad de producción de biomasa o de aprovechamiento puntual) y especies no forrajeras (con nulo aprovechamiento en pastoreo). Para cuantificar la presencia se contaron las especies con más de 1% de presencia por cuadrante, y también se registraron los % de suelo desnudo o cubierto por broza.

Los registros de lluvias durante del período de estudio y el histórico (2000-2020) fueron provistos por el Establecimiento.

Tabla 2. Clases, rangos de cobertura y promedios del método propuesto por Daubenmire (1959).

| Clase | Rango de Cobertura (%) | Promedio |
|-------|------------------------|----------|
| 1 | 0 – 5 | 2,5 |
| 2 | 5 – 25 | 15,0 |
| 3 | 25 – 50 | 37,5 |
| 4 | 50 – 75 | 62,5 |
| 5 | 75 – 95 | 87,0 |
| 6 | 95 – 100 | 97,5 |

Los datos de la caracterización de suelos se analizaron con Anova doble, en las determinaciones que así lo permitieron, utilizando el software InfoStat (Di Rienzo *et al.*, 2020). Los datos colectados en el relevamiento de la vegetación presente en los lotes, se analizaron de forma cualitativa y se intentaron relacionar con los manejos previos y las características de los suelos. Además, se realizó análisis de componente principales relacionando las variables utilizadas.

Resultados y discusión

Historial de precipitaciones

La principal característica de las precipitaciones en la región es su variabilidad anual, tanto en distribución como en milimetraje (Figura 2). En los últimos años, se observó una tendencia a la reducción anual de la misma, con consecuencias negativas sobre la producción de biomasa de las especies forrajeras (Gabriel Demarchi, com pers).

En relación a la variabilidad climática cabe señalar que los efectos sobre las especies forrajeras perennes son acumulativos y que, por lo tanto, un período de sequía durante un ciclo de producción puede afectar los ciclos siguientes, aun si se recompone la frecuencia y distribución de las precipitaciones (Distel *et al.*, 2013).

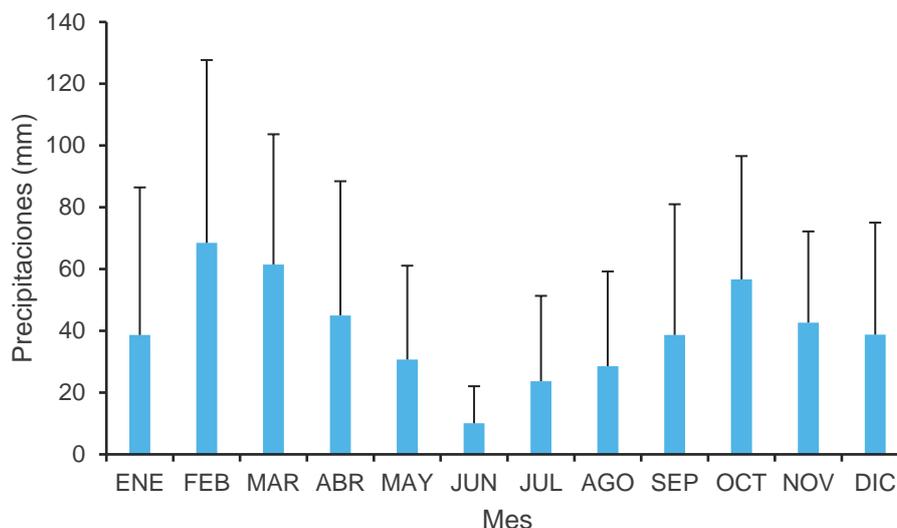


Figura 2. Distribución de las precipitaciones en el Establecimiento La Herencia (pluviómetro propio, período 2000-2020).

Ambientación de los lotes

En los tres lotes se observaron ambientes claramente diferenciables (Figura 3). En el caso de los lotes LD3 y LD22 se observaron dos ambientes con índices de vegetación variables. Para el caso de LD7, la imagen registrada marcó diferencias relacionadas con el manejo del pastoreo y no permitió diferenciar ambientes *a priori*.

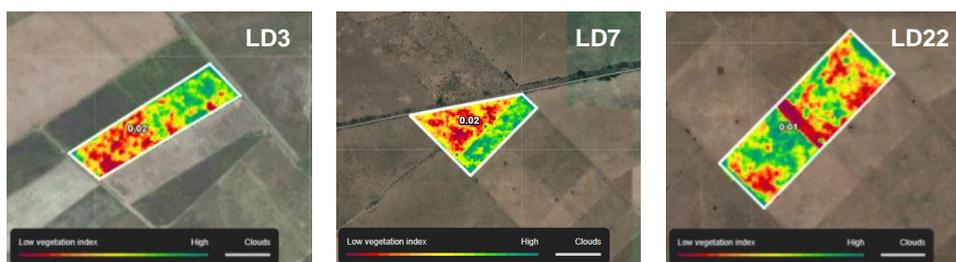


Figura 3. NDVI contrastado en los lotes relevados en el mes de diciembre de 2021 (OneSoil app, 2021).

Evaluación de los suelos

Según el mapa del partido de Villarino (1:250.000) (Rodríguez *et al.*, 2018), en el área predominan suelos Molisoles (Paleustol petrocálcico, en los bajos) y Entisoles (Ustortent típico, en las lomas). En ambos casos, se describen como suelos desarrollados a partir de arenas, por lo tanto, de textura franco

arenosa, moderadamente alcalinos y de regular provisión de materia orgánica (Rodríguez *et al.*, 2018).

Estos datos coinciden con la información obtenida de los análisis de suelos realizados en los lotes evaluados (Tabla 3). Se observó moderada alcalinidad en el estrato superficial del suelo (pH ~ 8) asociada a carbonatos libres, así como contenidos de materia orgánica acordes a la textura del suelo (CO ~ 0,7-0,9 %).

Respecto de la provisión de P, se observaron valores bajos en todos los casos; aunque estos podrían deberse al pH del suelo o al método de cuantificación (Vanzolini *et al.*, 2017).

En el caso del N también los valores estuvieron por debajo de los niveles de suficiencia.

Tabla 3. Datos del relevamiento de suelos (0-20 cm)

| | | pH ¹ | CO ² (%) | Pe ³ (ppm) | N ⁴ (%) | IMO ⁵ |
|------|--------------|-----------------|------------------------|--------------------------|-----------------------|------------------|
| LD3 | A | 8,3 | 0,81 | 9,9 | 0,07 | 4,7 |
| | B | 8,3 | 0,78 | 9,2 | 0,07 | 4,5 |
| | Media | 8,3 | 0,89 | 9,6 | 0,07 | |
| LD7 | A | 8,4 | 0,72 | 4,2 | 0,08 | 4,7 |
| | B | 8,3 | 0,71 | 3,8 | 0,08 | 5,5 |
| | Media | 8,4 | 0,72 | 4,0 | 0,08 | |
| LD22 | A | 8,4 | 0,83 | 6,3 | 0,08 | 4,1 |
| | B | 8,2 | 0,90 | 5,3 | 0,08 | 4,1 |
| | Media | 8,3 | 0,86 | 5,8 | 0,08 | |

*Para convertir el valor de Carbono Orgánico (%) a Materia Orgánica (%), debe multiplicarse por 1,72. ¹Contenido de iones hidrógeno (acidez/alcalinidad), potenciometría. ²Materia orgánica, Walkley-Black. ³Fósforo, Bray Kurtz I. ⁴Nitrógeno total Kjeldahl, escala semi-micro. ⁵IMO=%MO/(Ar+Li) (Pieri, 1995).

Respecto de la caracterización de la fertilidad física del suelo, en el análisis de los datos de DA, no se observó interacción entre los lotes y la profundidad de muestreo (Figura 4). Si bien no se hallaron diferencias significativas entre los lotes ($p=0.06$), se observó una tendencia en la que LD7 mostró mayor DA promedio que LD3, que no se relacionó con diferencias texturales (en ambos se determinó 70% de arena). Los datos en profundidad se diferenciaron significativamente ($p<0.0001$), siendo mayor en los estratos de 5-10 cm y 10-15 cm, respecto de los primeros 5 cm.

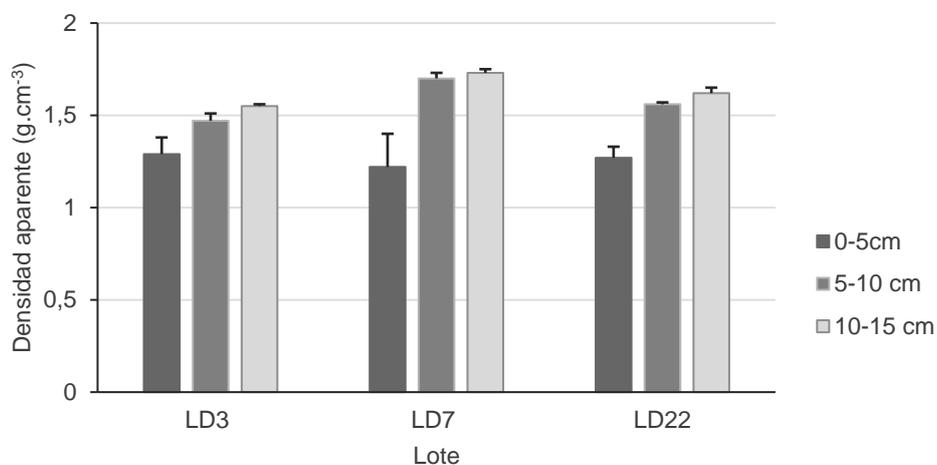


Figura 4. Densidad aparente de suelo en lotes en descanso del Establecimiento La Herencia, en tres profundidades.

Si bien la resistencia a la penetración (RP) mostró diferencias entre los suelos (Figura 5), la humedad edáfica al momento de la medición se presentó como una condicionante de los resultados obtenidos. De esta forma, se observaron altos niveles de RP en todos los casos, aunque el más extremo fue LD7 superando 10 veces la RP considerada como límite para el crecimiento de las raíces (2,5 MPa).

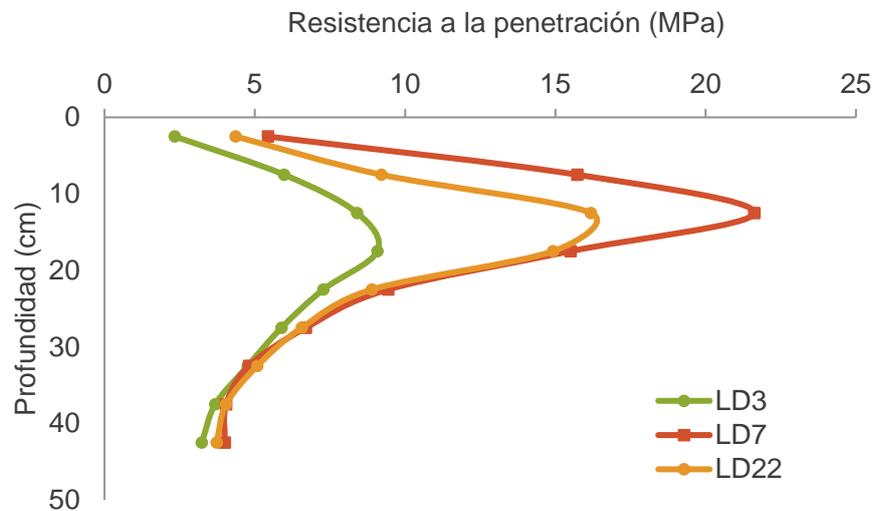


Figura 5. Resistencia a la penetración en los suelos de los lotes en descanso del Establcimiento La Herencia.

La RP mostró diferencias significativas en los primeros 20 cm de suelo. En los primeros 5 cm, la RP de LD3 fue significativamente menor que la de LD7 y LD22 ($p < 0,001$). Esta diferenciación puede deberse al menor tiempo transcurrido entre la última labranza y el momento de medición.

En el estrato de 5-10 cm, tanto LD3 como LD22 mostraron valores significativamente menores que LD7 ($p < 0,001$), sin embargo, los 3 lotes presentaron RP muy por encima del umbral (2,5 MPa).

Tanto en los estratos 10-15 cm como en 15-20 cm, los valores de RP fueron significativamente más altos en LD7 y LD22 que en LD3 ($p < 0,001$). Estos datos pueden vincularse al tiempo transcurrido sin la intervención con labranzas. Si bien los tres lotes mostraron valores por encima del límite mencionado, la potencia del piso de arado encontrado en LD7 y LD22 es muy marcada y confirma lo observado en la determinación de DA. Estos valores estarían indicando la escasa capacidad de la vegetación natural para revertir el efecto de labranzas en el historial del lote.

A partir de los 20 cm en profundidad no se encontraron diferencias significativas en la RP edáfica de los lotes.

Estas mediciones deberán ser repetidas en condiciones de humedad más adecuadas para la estimación de la RP. Los resultados obtenidos fueron tomados a modo ilustrativo y como indicador de las dificultades que se manifiestan en estos suelos cuando la humedad es escasa, algo muy habitual en esta región.

Relevamiento de la vegetación

Se encontraron 17 familias y 57 especies vegetales (Tabla 4). En promedio, el 70% de las especies censadas en los lotes fueron consideradas forrajeras u ocasionalmente forrajeras. Entre ellas, en LD3 y LD7 predominaron especies ocasionalmente forrajeras o de aprovechamiento circunstancial como *Diploaxis tenuifolia* y *Centaurea solstitialis*. En contraste, en LD22 prevalecieron especies forrajeras perennes como *Nasella tenuis*, *Pappophorum vaginatum* y *Nasella longiglumis*.

Tabla 4. Listado de familias y especies censadas.

| Familia | Nombre científico | Nombre Vulgar | Ciclo | Origen | Uso |
|----------------|--------------------------------|----------------------|-------|--------|-----|
| Amarantáceas | <i>Pfaffia gnaphaloides</i> | Peludilla | p | n | nf |
| Apocináceas | <i>Araujia scalae</i> | Araujia | p | e | nf |
| Asteráceas | <i>Baccharis ulicina</i> | yerba de la oveja | p | n | nf |
| | <i>Carduus nutans</i> | Cardo | a | e | nf |
| | <i>Carthamus lanatus</i> | cardo chileno | a | e | nf |
| | <i>Centaurea solstitialis</i> | abrepuño amarillo | a | e | of |
| | <i>Chondrilla juncea</i> | yuyo esqueleto | p | e | nf |
| | <i>Conyza bonariensis</i> | rama negra | a | n | nf |
| | <i>Gaillardia megapotamica</i> | botón de oro | p | n | nf |
| | <i>Gamochoaeta subfalcata</i> | Peludilla | a | n | nf |
| | <i>Senecio subulatus</i> | Senecio | p | n | nf |
| Brasicáceas | <i>Diploaxis tenuifolia</i> | flor amarilla | p | e | of |
| | <i>Eruca vesicaria</i> | flor blanca | a | e | of |
| | <i>Hirschfeldia incana</i> | Mostacilla | a | e | nf |
| Caliceráceas | <i>Boopis anthemoides</i> | Bopis | p | n | nf |
| Cariofiláceas | <i>Petrorhagia nanteuillii</i> | Clavelito | a | e | nf |
| Convolvuláceas | <i>Convolvulus bonariensis</i> | Campanillita | p | n | nf |
| Euforbiáceas | <i>Euphorbia maculata</i> | Euphorbia | a | e | nf |
| Fumariáceas | <i>Fumaria officinalis</i> | Fumaria | a | e | nf |
| Leguminosas | <i>Medicago minima</i> | trébol de carretilla | a | e | of |
| | <i>Prosopis caldenia</i> | Caldén | p | n | nf |

| | | | | | |
|----------------|----------------------------------|-----------------------|---|---|----|
| | <i>Vicia villosa</i> | Vicia | a | e | f |
| Malváceas | <i>Rhynchosida physocalyx</i> | malva amarilla | p | n | of |
| | <i>Sphaeralcea australis</i> | Malvavisco | p | n | of |
| Poáceas | <i>Amelichloa ambigua</i> | paja vizcachera | p | n | nf |
| | <i>Aristida spagazzini</i> | saetilla crespá | p | n | of |
| | <i>Avena fatua</i> | cebadilla negra | a | e | f |
| | <i>Botriochloa edwardsiana</i> | penacho blanco | p | n | f |
| | <i>Bouteloua megapotamica</i> | pasto bandera | p | n | f |
| | <i>Bromus catharticus</i> | cebadilla australiana | a | n | f |
| | <i>Cenchrus spinifex</i> | roseta blanca | a | n | f |
| | <i>Cynodon dactylon</i> | Gramón | p | e | of |
| | <i>Digitaria californica</i> | pasto plateado | p | n | f |
| | <i>Eleusine tristachya</i> | pasto ruso | p | n | of |
| | <i>Eragrostis curvula</i> | pasto llorón | p | e | f |
| | <i>Eragrostis lugens</i> | paja voladora | p | n | f |
| | <i>Hordeum murinum</i> | cola de zorro | a | e | of |
| | <i>Jarava plumosa</i> | flechilla paposa | p | n | of |
| | <i>Lolium multiflorum</i> | Raigrás | a | e | f |
| | <i>Nasella longiglumis</i> | flechilla grande | p | n | f |
| | <i>Nasella tenuis</i> | flechilla fina | p | n | f |
| | <i>Nasella tenuissima</i> | pasto puna | p | n | nf |
| | <i>Nasella trichotoma</i> | pasto puna | p | n | nf |
| | <i>Panicum bergii</i> | paja voladora | p | n | f |
| | <i>Pappophorum vaginatum</i> | Papoforo | p | n | f |
| | <i>Piptochaetium napostaense</i> | flechilla negra | p | n | f |
| | <i>Poa ligularis</i> | Unquillo | p | n | f |
| | <i>Schismus barbatus</i> | pasto cuarentón | a | e | f |
| | <i>Sorghum halepense</i> | sorgo de Alepo | p | e | f |
| Quenopodiáceas | <i>Salsola kali</i> | cardo ruso | a | e | of |
| Ranunculáceas | <i>Clematis montevidensis</i> | barba de chivo | p | n | nf |
| Solanáceas | <i>Physalis viscosa</i> | Camambú | p | n | of |
| | <i>Solanum elaeagnifolium</i> | revienta caballo | p | n | nf |
| | <i>Turnera sidoides</i> | azucenita del campo | p | n | of |
| Verbenáceas | <i>Glandularia sp.</i> | margarita morada | p | n | nf |
| Zigofiláceas | <i>Tribulus terrestris</i> | roseta francesa | a | e | nf |

Ciclo p: perenne, a: anual; Estación i: invernal, e: estival; Origen n: nativa, e: exótica; Utilidad f: forrajera, of: ocasionalmente forrajera, nf: no forrajera.

El manejo del suelo previo, actual y el tiempo transcurrido desde la implementación del descanso en los lotes, se correspondió con la dinámica de las poblaciones vegetales predominantes en el campo (Tabla 5).

Tabla 5. Descriptores de la riqueza florística presente al momento de la evaluación en los lotes del Establecimiento La Herencia.

| | LD3 | LD7 | LD22 |
|--------------------|-----|-----|------|
| Riqueza florística | 47 | 46 | 39 |
| | | N | |
| | | % | |
| Origen | | | |
| Nativa | 47 | 57 | 74 |
| Exótica | 53 | 43 | 26 |
| Ciclo | | | |
| Anual/bianual | 49 | 43 | 23 |
| Perenne | 51 | 57 | 77 |

Si bien la riqueza florística fue superior a 40 especies en todos los casos, se observó que en el lote de mayor descanso aumentó la presencia de ejemplares nativos y perennes. Por el contrario, en los de menor descanso la proporción de exóticas anuales fue proporcionalmente mayor.

Caracterización LD3

El análisis de la imagen satelital mostró dos sectores contrastantes (Figura 3) que fueron tomados en cuenta para el relevamiento: sector A, con un NDVI contrastado más bajo y alguna respuesta de suelo desnudo, y el sector B con mayor índice de verdor contrastado.

En el sector A (Figura 6, A) se observó una proporción muy baja de especies forrajeras (6,1 %). Entre ellas, las más importantes fueron *Avena* sp y *Bromus catharticus* (OIP; anuales) y *Eragrostis* sp (E; perenne). Las especies ocasionalmente forrajeras mostraron predominancia en este sector del lote (56,4 %). La especie de mayor predominancia fue *Diploaxis tenuifolia*, seguida por *Salsola kali*, *Centaurea solstitialis* y otras especies. Las consideradas no forrajeras cubrieron escasamente el suelo, siendo dominantes *Solanum eleagnifolium* y *Petrorhagia nanteuillii*.

En el sector B (Figura 6, B) se observó un incremento de la cobertura de especies forrajeras (29,3 %), en especial de ciclo perenne como *Nasella tenuis*, *Eragrostis* sp y *Pappophorum vaginatum* (24 %) Entre las anuales, con menor cobertura, se encontraron *Avena sativa* y *Bromus catharticus* (5 %). Entre las especies ocasionalmente forrajeras predominaron las mismas

que en el sector A, con una preponderancia menor. Las especies no forrajeras cubrieron escasamente este sector del lote, encontrándose principalmente *Solanum eleagnifolium*.

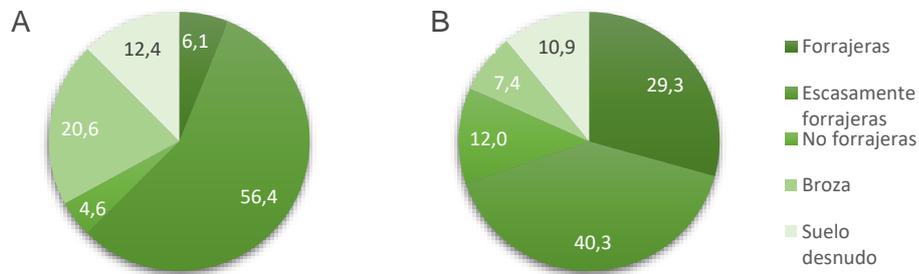


Figura 6. Distribución de la cobertura del suelo en el sector A y el sector B en LD3, en el Establecimiento La Herencia.

Caracterización LD7

El NDVI contrastado marcó dos sectores debido al manejo actual del pastoreo, sin embargo, a campo se pudieron observar dos ambientes diferentes en función del paisaje y la pendiente. Como la imagen tomada en la fecha se encontró muy influenciada por el manejo, se tomó la referencia de lo observado a campo para subdividir el lote.

La presencia de especies forrajeras fue sensiblemente superior en el primer sector del lote (A) respecto del segundo (B) (Figura 7, A y B, respectivamente). En ambos, las especies predominantes fueron *Avena sativa* y *Medicago mínima* (4,5 % en promedio). Las especies ocasionalmente forrajeras encontradas en ambos sectores fueron *Diplotaxis tenuifolia*, *Centaurea solstitialis* y *Eleusine tristachya*.

Respecto de las especies no forrajeras, se observó una cobertura similar entre sectores. Las principales especies encontradas en este caso fueron *Tribulus terrestris*, *Solanum eleagnifolium*, *Carthamus lanatus* e *Hirschfeldia incana*.

Las proporciones de broza y suelo desnudo se incrementaron en el sector B en detrimento de las especies forrajeras y, en mayor medida, de las ocasionalmente forrajeras.

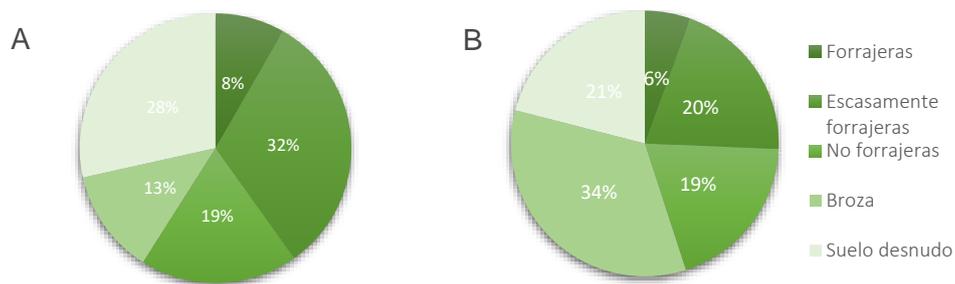


Figura 7. Distribución de la cobertura del suelo en el sector A y el sector B en LD7, en el Establecimiento La Herencia.

Caracterización LD22

La imagen del NDVI contrastado mostró algunas diferencias en la respuesta vegetal. Dado que al momento del relevamiento el lote se encontraba en diferentes momentos de pastoreo, se dividió en dos sectores. El sector A se encontró con animales pastoreando, en tanto que el sector B en momento posterior al pastoreo.

En ambos sectores predominaron especies forrajeras perennes como *Pappophorum vaginatum*, *Nasella tenuis* y *Nasella longiglumis*, acompañadas por plantitas de *Avena* sp.

La proporción de especies ocasionalmente forrajeras también fue similar entre sectores, destacándose *Jarava plumosa* en el A y *Aristida pallens* en el B, con escasa presencia de *Diplotaxis tenuifolia*.

Las proporciones de malezas fueron bajas en ambos casos, aunque un poco mayor en el sector B, con *Baccharis ulicina*, *Solanum elaeagnifolium* y *Carthamus lanatus* como principales especies presentes.

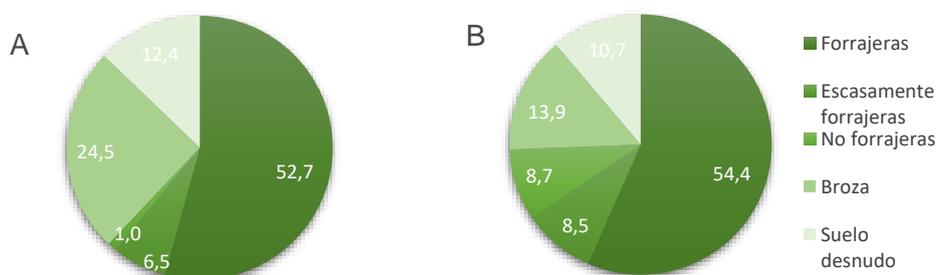


Figura 8. Distribución de la cobertura del suelo en el sector A y el sector B en LD22, en el Establecimiento La Herencia.

La composición florística fue diferente entre los lotes en descanso evaluados (Figura 9). La flora de LD3 se describió como compuesta por especies exóticas y de uso forrajero ocasional, mientras que las especies predominantes en LD7 se relacionaron con ciclos anuales y con escasa utilidad forrajera. En LD22 la composición se relacionó con especies nativas de uso forrajero con tendencia a ciclos perennes.

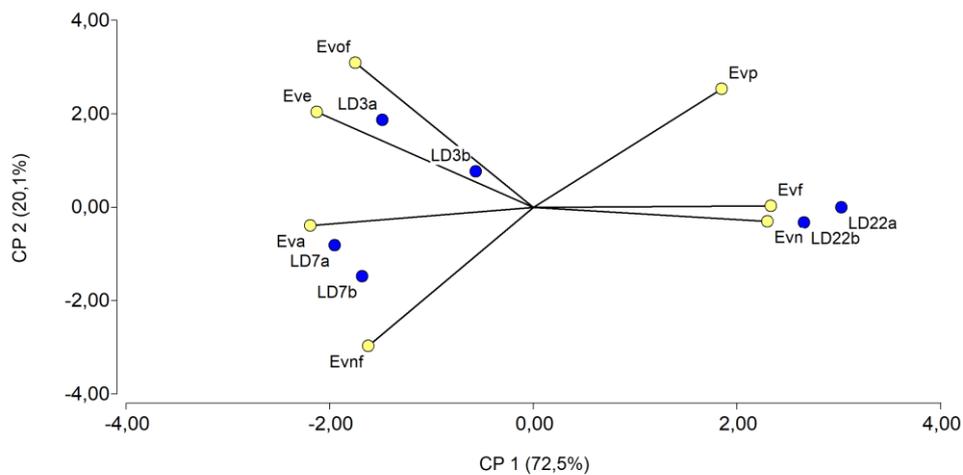


Figura 9. Análisis de componentes principales entre la riqueza florística determinada y los lotes evaluados. (Referencias: Evg: especie vegetal perenne; Eva: especie vegetal anual; Evn: especie vegetal nativa; Eve: especie vegetal exótica; Evg: especie vegetal forrajera; Evnf: especie vegetal no forrajera; Evof: especie vegetal ocasionalmente forrajera).

El seguimiento de la dinámica de la vegetación a través del tiempo, así como su relación con las medidas de manejo implementadas, permitiría ajustar las observaciones realizadas en este trabajo.

Consideraciones finales

La estrategia del descanso como práctica de manejo del suelo en lotes de secano es variable entre productores. En La Herencia, el descanso se vincula con la preparación del lote para la siembra de pasturas perennes y, luego, dar lugar a la sucesión vegetal natural.

En función de los datos relevados, la extensión del período de descanso no parece tener un efecto “mejorador” de las propiedades del suelo. Los parámetros de suelo evaluados mostraron cierta uniformidad y no se relacionaron con el tiempo transcurrido.

En general no hay diferencia en la calidad química del suelo entre lotes. La falta de información sobre el estado inicial limita las inferencias que puedan hacerse respecto del efecto del descanso. Será necesario realizar un seguimiento de la evolución de las variables medidas en este trabajo para determinar el efecto del tiempo de descanso en el ambiente edáfico tomando este relevamiento como línea de base para posibles inferencias futuras.

La observación de diferencias en la densidad aparente y la resistencia a la penetración, con valores menores cuando el tiempo de descanso fue más corto, podría indicar un proceso de compactación del suelo producido por el pastoreo. Esta compactación podría estar limitando el crecimiento de las raíces, así como la infiltración del agua de lluvia y, por lo tanto, afectar la productividad de las especies forrajeras. Sería recomendable implementar algún tipo de labranza vertical (por ejemplo, cincel) para mejorar la salud física del suelo.

La caracterización de la vegetación mostró cierta asociación con el tiempo de descanso. Las especies perennes dominaron en el lote con período de descanso mayor. La ausencia de labranzas podría contribuir al establecimiento de especies perennes nativas por encima de las anuales.

Bibliografía

AGAMENNONI, R. 1993. Problemas y posibles soluciones en las explotaciones agrícola-ganaderas de secano en Villarino y Patagones. ProSuelos. INTA EEA Hilario Ascasubi. 12 p.

BLAKE, GR y KH Hartge. 1986. Bulk Density Methods of Soil Analysis, Part 1, Physical and Mineral Method. Ed. by A. Klute, 363-382.

BOUZA, M; A Aranda-Rickert, M Brizuela, M Wilson, M Sasal, S Sione, S Beghetto, E Gabioud, J Oszust, D Bran, V Velazco, J Gaitán, J Silenzi, N Echeverría, M De Lucia, D Iurman, J Vanzolini, F Castoldi, J Etorena Hormaeche, T Johnson, S Meyer and E Nkonya. 2015. Economics of Land Degradation in Argentina. En "Economics of Land Degradation and Improvement A Global Assessment for Sustainable Development". Ed. Springer. Cap 11 p 291-326.

DAUBENMIRE, RF. 1959. Canopy coverage method of vegetation analysis. Northwest Science 33:43-64. Hanson, H.C., and E. Dahl. 1957.

DI RIENZO J, F Casanoves, M Balzarini, L González, M Tablada y C Robledo. 2020. InfoStat. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.

DISTEL, R. 2013. Manejo del pastoreo en pastizales de zonas áridas y semiáridas. Revista Argentina de Producción Animal Vol 33 (1): 53-64.

GLIESSMAN, SR. 2002. Agroecología: Procesos ecológicos en agricultura sostenible. Turrialba, CR. CATIE. 359 p.

NOGUERA-TALAVERA, A; F Salmerón y N Reyes-Sánchez. 2019. Bases teórico-metodológicas para el diseño de sistemas agroecológicos. Rev. FCA UNCUYO 51(1): 273-293.

RODRÍGUEZ, D; G Schulz y D Moretti. 2018. Carta de suelos de la República Argentina: Partido de Villarino, provincia de Buenos Aires. Eds. Rodríguez, Schulz y Moretti. Ediciones INTA.

VANZOLINI J, L Dunel, L Zubiaga, R Storniolo, D Ombrosi, C Álvarez y A Quiroga. 2017. Estimación del fósforo disponible y la calidad de suelos de uso agrícola en el área de secano del partido de Villarino.

III JORNADAS DE SUELOS DE AMBIENTES SEMIÁRIDOS y II Taller Nacional de Cartografía Digital. Bahía Blanca, Buenos Aires.

VANZOLINI, JI; L Zubiaga, L Dunel, R Storniolo, D Ombrosi, B Giacotto, S Cuello, C Álvarez, A Pereyro y A Quiroga. 2021. Aprender haciendo, aprender usando. Nodo Villarino Norte. Boletín de divulgación N°33. EEA INTA Hilario Ascasubi.

WINSCHER, C y A Pezzola. 2018. Avance de la frontera agrícola sobre el monte nativo en Villarino y Patagones, provincia de Buenos Aires, 1975-2018. Informe técnico N° 60. EEA INTA Hilario Ascasubi. 34 p.

El objetivo de este trabajo fue caracterizar los procesos que acontecen en lotes con diferentes períodos de descanso en un establecimiento agropecuario predominantemente ganadero, en aspectos relacionados a la salud del suelo y comunidad vegetal.

Se evaluaron propiedades físico químicas de suelo y se relacionaron al tiempo de “descanso” asignado. Se realizaron relevamientos de la vegetación presente en cada caso. No se encontraron evidencias de mejoras en la salud del suelo relacionadas al tiempo en “descanso”. Se comprobó una mayor presencia de especies forrajeras perennes nativas cuando mayor fue el tiempo de descanso.



Instituto Nacional de
Tecnología Agropecuaria

Secretaría de Agricultura,
Ganadería y Pesca



Ministerio de Economía
Argentina