

**ÁREA DE INVESTIGACIÓN Y
DESARROLLO TECNOLÓGICO**
RESUMEN DE ACTIVIDADES 2020



**ESTACIÓN EXPERIMENTAL AGROPECUARIA
CUENCA DEL SALADO
CENTRO REGIONAL BUENOS AIRES SUR
JULIO 2021**

AUTORIDADES DEL INTA

PRESIDENTE

Ing. Agr. Dra. Susana Mirassou

VICEPRESIDENTE

Ing. Agr. Dr. Tomás Schlichter

DIRECTOR NACIONAL

Ing. Agr. Dr. Carlos Parera

DIRECTOR CENTRO REGIONAL BUENOS AIRES SUR

Med. Vet. Dr. Horacio Berger

DIRECTOR ESTACIÓN EXPERIMENTAL AGROPECUARIA CUENCA DEL SALADO

Ing. Agr. Ernesto Juan Maletti

EDITORES

Ing. Agr. Dr. Esteban Melani

Ing. Agr. M.Sc. José Otondo

Med. Vet. M.Sc. Alejandro Rodriguez



Ministerio de Agricultura,
Ganadería y Pesca
Argentina

PRÓLOGO

El equipo de Investigación y Desarrollo Tecnológico de la Estación Experimental Agropecuaria INTA Cuenca del Salado, presenta aquí un documento que nuclea los trabajos de investigación realizados por los técnicos de ésta EEA durante el año 2020.

El mismo refleja la labor de su capital humano que con estas líneas de estudio da respuesta a demandas concretas del medio sin perder de vista por eso la prospectiva ni el rigor científico.

Una rápida lectura a su índice nos muestra que la cría vacuna y la producción de forraje es el eje de estudio de esta EEA y demuestra una vez más que su labor está fuertemente orientada, lo que estudia está en relación al medio, se nutre de los problemas y oportunidades del territorio para enfocar su trabajo y esto sin dudas no solo potencia el accionar institucional sino permite dar respuestas tecnológicas concretas e innovadoras a la ganadería nacional.

En ésta edición, además, en el 20° aniversario de la creación de la EEA INTA Cuenca del Salado, se adjunta un Informe de Publicaciones del área el cual analiza los productos generados durante el período 2013-2020

Ing. Agr. Dr. Esteban M. Melani

Contenido

Área de Investigación y Desarrollo tecnológico EEA INTA Cuenca del Salado.....	8
Informe de Publicaciones, Período 2013-2020	8
PRODUCCION ANIMAL - NUTRICIÓN	12
Nivel de energía en la dieta materna durante el final de la gestación: efectos sobre el crecimiento, las características de la canal y la calidad de la carne de la progenie de novillos.....	12
Nivel de suplementación energética en sistemas pastoriles: impacto sobre la densidad de esporas de hongos micorrícicos arbusculares y propiedades abióticas del suelo.	14
Perfil de ácidos grasos de la grasa intramuscular de novillos terminados sobre Lotus con diferentes manejos.	16
Restricción proteica durante el último tercio de gestación en bovinos: efectos sobre crecimiento y calidad de carne de la descendencia.....	17
Suplementación proteica con avena en pastoreo sobre sorgo diferido. 1. Pastoreo parcela rectangular.....	18
Suplementación proteica preparto en vacas Angus: efectos sobre la eficiencia reproductiva y la performance de la progenie.....	22
Terminación de novillos británicos en sistemas pastoriles en aéreas marginales de la región pampeana, Argentina.	23
Parámetros de calidad de carcasa y de carne de cerdos machos inmunocastrados en distintos pesos de faena.....	25
PRODUCCIÓN ANIMAL – SANIDAD	27
Cápsidas vacías contra la fiebre aftosa combinadas con partículas del adyuvante de inmunoestantes-ISPA o ISA206 inducen inmunidad protectora contra el virus de la enfermedad de la fiebre aftosa.	27
Concentración sérica de haptoglobina y temperatura corporal tras la vacunación contra el virus de la fiebre aftosa en bovinos.....	28
Efecto de la castración sobre el tipo de fibra muscular en bovinos macho Brangus.	30
Efectos de la inyección de selenio inorgánico en el rendimiento productivo de las vacas y sus terneros.....	32
Exposición a festuca tóxica durante el último tercio de gestación en vacas de cría: efectos en el rendimiento de la vaca y su descendencia desde el nacimiento al destete.	33
Nuevas perspectivas para el análisis metagenómico: muestreo de rumen a través de un tubo esofágico utilizando una bomba de vacío manual.	34
Un nuevo adyuvante de partículas tipo jaula mejora la protección de la Vacuna contra la fiebre aftosa.....	36
PRODUCCIÓN ANIMAL - GENÉTICA	37
Evaluación Genética Plantel Santa Gertrudis. Cabaña Aguay de Antillas S.A. Informe 5 (incluye nacimientos 2011-2020).	37

Evaluación Genética Plantel Hampshire Down. Cabaña El Charabón – Buenos Aires. Informe N° 5 (incluye nacimientos 2019).....	39
Validación de las diferencias esperadas en la progenie (DEPs) generadas por Breedplan en rodeos de la Cuenca del Salado.....	40
PRODUCCIÓN VEGETAL - PASTIZALES.....	42
Agrobiodiversidad y Producción Forrajera de un Pastizal Natural de la Cuenca del Salado bajo Pastoreo Racional Voisin.	42
Caracterización de Atributos de la Vegetación en 10 Establecimientos que realizan Pastoreo Planificado y/o Ganadería Regenerativa de la Pampa Deprimida y Austral. ..	46
Caracterización productiva de un módulo ganadero en sucesión post agrícola sin agroquímicos. Comunicación.	51
Efecto de condiciones hídricas sobre el balance especies nativas/exóticas de un pastizal de Cuenca del Salado.....	53
Índice de salud del pastizal y relación con indicadores de biodiversidad en Pampa Deprimida y Austral. Comunicación.	55
La Agrobiodiversidad Que No Se Ve a Simple Vista: Microbiología del Suelo Bajo un Pastizal Natural Diverso en la Cuenca del Salado.	57
Mapa de Anomalía del Índice Verde Normalizado	61
Sistemas Ganaderos del Bioma Pampa: complejidad de los diseños y manejo de la biodiversidad.....	62
Un estudio de caso: la recuperación del pastizal natural luego de 3 años de agricultura. Comunicación.	63
Sistema Agroecológico Bajo Estudio (SABE), Colonia Ortiz Basualdo: Una Experiencia Demostrativa Sobre Un Sistema Real De Ganadería En Pastizal.....	65
PRODUCCIÓN VEGETAL - PASTURAS	70
Determinantes de la biomasa de Agropiro alargado bajo estrés hídrico y salino.	70
Eficiencia del uso del agua, fenología y producción de biomasa en poblaciones de agropiro sometidas a salinidad.....	72
Interferencia interespecífica en el rendimiento de materia seca de una mezcla polifíticas en la Pampa Deprimida.....	75
Mezcla polifíticas complementaria para ambientes halo-hidromórficos de la Pampa Deprimida: Rendimiento y calidad forrajera.	77
Pasturas: primer pastoreo.....	79
¿Podemos a través de imágenes satelitales detectar pasturas de festuca alta infectadas con endófito?	83
Respuesta morfofisiológica, bioquímica e isotópica de poblaciones de Agropiro alargado al estrés salino.	85
PRODUCCIÓN VEGETAL - VERDEOS	86
Efecto del pastoreo sobre la producción de un cultivo de cobertura y el rendimiento del cultivo siguiente.....	86
Ensayos comparativos de rendimiento de híbridos de maíz para grano. Campaña 2019/2020	88

Ensayos comparativos de rendimiento de híbridos de maíz para silaje. Chascomús, Campaña 2019/2020	91
Estabilidad productiva de variedades de raigrás anual.	94
Interacción genotipo x ambiente y su asociación con variables climáticas en raigrás anual.	96
Producción forrajera estacional de cultivares de <i>Lolium multiflorum</i> Lam. en diferentes localidades.....	98
Rendimiento de cultivares de Arveja (<i>Pisum sativum</i> , L) en diferentes ambientes de la República Argentina. Campaña 2019-2020	100
SORGO: Ensayo comparativo de rendimiento para silaje planta entera. Campaña 2019/2020	104
SUELOS	107
Absorción de agua y rendimiento de maíz en campos bajos: ¿Es el horizonte Nátrico una limitante?.....	107
Cambio en el potencial de mineralización de nitrógeno por la agricultura en la región pampeana.	108
Cambios edáficos producidos por altas cargas en sitios de silo de autoconsumo en un sistema de cría intensivo.	109
Impactos edáficos de la agriculturización en campos bajos de la depresión del salado.	111
Índice de sorción de fósforo en suelos prístinos de la región pampeana.	112
Persistencia de los efectos de la descompactación del suelo con paratill.	113
Configuración del sistema poroso y propiedades hidráulicas. Variación temporal durante el ciclo del cultivo en diferentes tipos de suelo de la Región Pampeana Argentina.....	114
Respuesta a la aplicación de yeso en un suelo sódico en la implantación y producción de praderas de festuca alta y agropiro.....	115
Variabilidad espacial del contenido de cationes totales en suelos de la región pampeana.	117
Variación del contenido de cationes totales en suelos de la región pampeana.	122
Zinc en trigo: ¿cambia su concentración en grano por efecto del manejo con fósforo y zinc?	127
APICULTURA	129
Estudio preliminar sobre la invasión de hormigas en colmenas en apiarios de Chascomús, Buenos Aires, Argentina.	129
Prevalencia de <i>Varroa destructor</i> en colmenas de <i>Apis mellifera</i> del Clúster Apícola de la Cuenca del Salado.	130
Evaluación de estrés ambiental en colonias de <i>Apis mellifera</i> expuestas a intensificación agrícola desde un abordaje comportamental.....	131
INTERÉS GENERAL	132
Curso manejo del pastoreo para operarios rurales 1. ¿Cómo llegamos a los que manejan el pasto?	132

Curso manejo del pastoreo para operarios rurales 2. ¿Qué vemos cuando estimamos pasto?	134
Curso manejo del pastoreo para operarios rurales 3. Discutiendo asignaciones y remanentes de pastoreo.	136
Curso manejo del pastoreo para operarios rurales 4. ¿Qué dicen los modelos de lo que decidimos en el campo?	138
El modulo agroecológico como experiencia estratégica en la generación de conocimiento, innovación y capacitación.....	140
La gestión sustentable del territorio en escala microrregional. El caso de Villa Regina y la microrregión del Alto Valle Este.	144

Área de Investigación y Desarrollo tecnológico EEA INTA Cuenca del Salado

Informe de Publicaciones, Período 2013-2020

Med.Vet.M.Sc Alejandro Rodríguez, Ing.Agr.M.Sc. José Otondo,
Ing.Agr.Dr. Esteban Melani

El siguiente documento analiza cuantitativamente las publicaciones del Área de Investigación y Desarrollo Tecnológico de la EEA INTA Cuenca del Salado comprendidas entre 2013-2020 inclusive. Los trabajos originados durante éste período, reflejan la íntima relación con el medio, producto de la intrínseca estructura de la experimental donde la inmensa mayoría de sus técnicos son una amalgama de investigación/extensión e incluso, en muchos casos, gestión (Tabla 1). Es importante para el lector tener en cuenta ésta característica para poder interpretar y dimensionar correctamente los datos volcados en éste documento.

Tabla 1: Listado de autores participantes durante 2013-2020

Autores	Grado	Pos Grado	Cargo Gestión Actual	Sede
Bailleres M.	Ing. Agr.	Doctorando	Dir.CEICH	Chascomús
Borrajó C.	Ing. Agr.	M Sc. Doctorando		Rauch
Bravo O.	Med.Vet.	Doctorando	Coor.PIT	Rauch
Buttler L.	Med.Vet.	M Sc. En Curso		Magdalena
Caldentey F.	Ing. Agr.	M Sc.		Azul
Casal A.	Ing.Agr.	M.Sc.		Maipú
Cesa A.	Ing. Agr.	M Sc.		Rauch
Cicchino M.	Ing. Agr.	M Sc.	Jefe AER	Chascomús
Coria D.	Ing. Agr.			Dolores
De la Vega M.	Ing. Agr.		Jefe AER	Las Flores
De Luca M.	Ing. Agr.	M Sc.		Mar Chiquita
Donzelli M.	Ing. Agr.	M Sc.		Azul
Galarza R.	Med.Vet			Chascomús
Garello F.	Ing. Agr.	Doctorando		Chascomús
Guzmán F.	Ing. Agr.	M Sc.	Jefe AER	Madariaga
Larrea G.	Ing. Agr.	M Sc. Doctorando		Maipú
López Valiente S.	Ing.Agr.	M Sc. Doctor		Rauch
Maletti E.	Ing.Agr.	M Sc.		Rauch
Maresca S.	Med.Vet.	M Sc. Doctor		Rauch
Moja J.	Med.Vet	Doctorando		Chascomús
Melani E.	Ing. Agr.	Doctor	Coor.Inv.	Chascomús
Otondo J.	Ing. Agr.	M Sc.	Coor.Produc.Vegetal	Chascomús

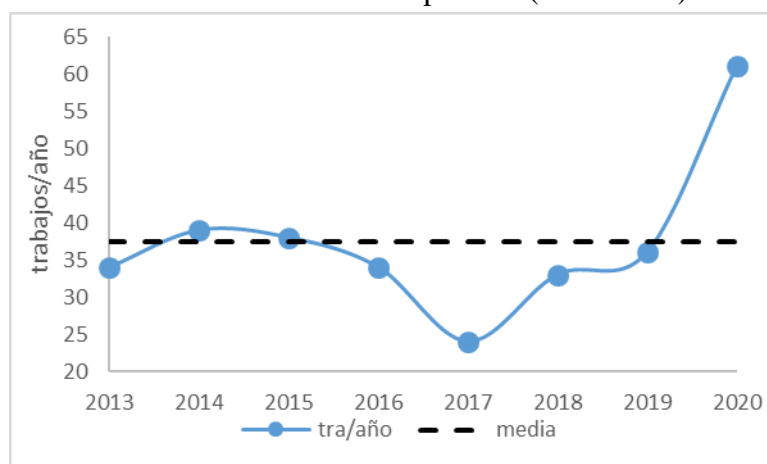
Plorutti F.	Med.Vet.		Chascomús
Quiroz García J.	Med.Vet.		Rauch
Ressia A.	Ing. Agr.	M Sc.	Azul
Rodriguez A.	Med.Vet.	M Sc. Doctorando	Coor.Produc.Animal Rauch

Para realizar éste análisis se definieron tres tipos de publicaciones:

1. Informe técnico (IT): la cual engloba a los Informes Técnicos (impresos y/o electrónicos), notas en revistas técnicas como "Visión Rural", "Ida & Vuelta Rural", "Chacra", etc. y demás publicaciones sin referato.
2. Publicación a Congreso (C): Publicaciones presentadas en Congresos ya sean éstos nacionales o extranjeros.
3. Publicación a Revista Científica con Referato (R): Publicaciones en Revistas Científicas ya sean éstas nacionales o extranjeras.

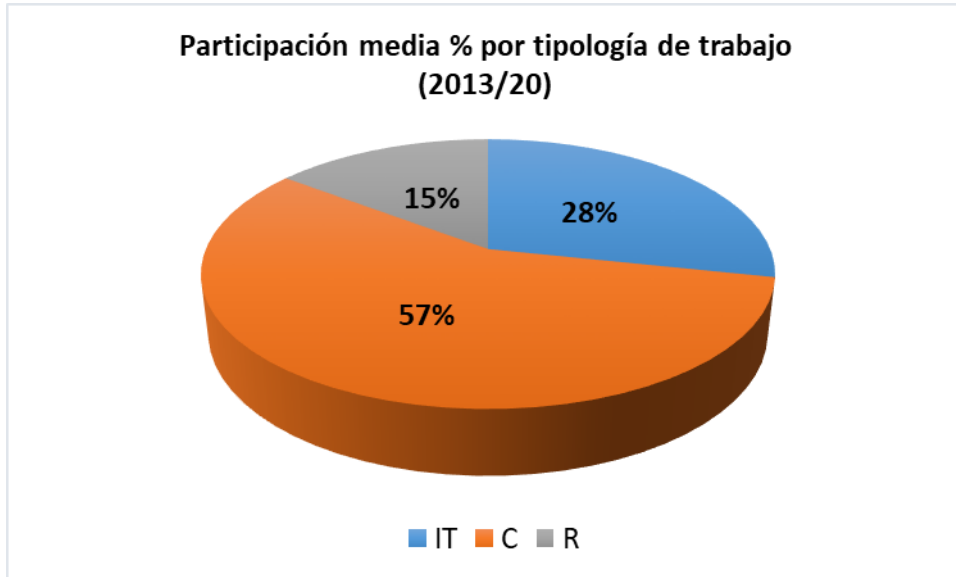
Durante el período analizado se publicaron un total de 300 trabajos con una media anual de 37,4 trabajos/año (Gráfico 1) y 1,45 trabajos/autor.año. El 81% de las publicaciones (242 trabajos) abordaron el tema ganadería bovina de forma directa o indirecta como eje de estudio.

Gráfico 1: Publicaciones por año (2013-2020)



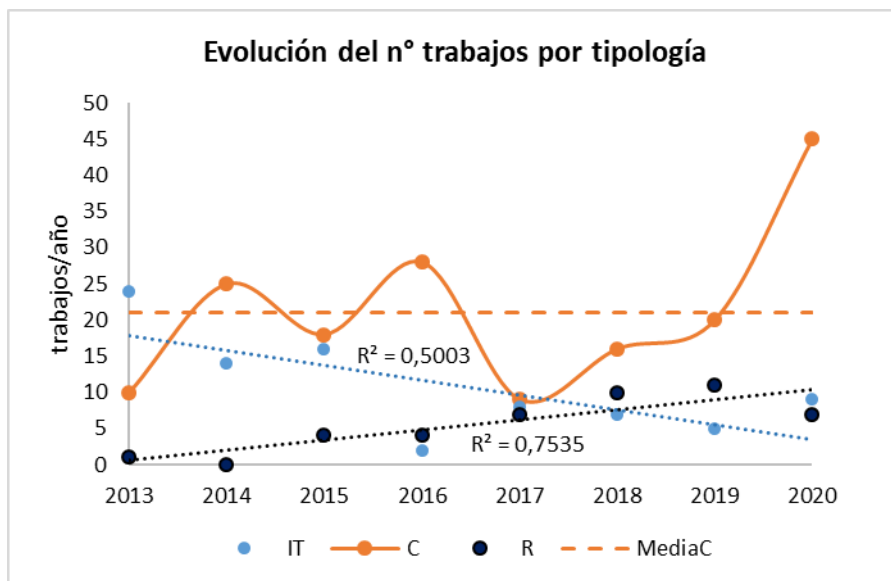
El mayor número de publicaciones se ubican en la Categoría C (Gráfico 2), posiblemente debido a que es el formato de producto que surge como el resultado parcial de un trabajo de mayor envergadura y duración, también porque es la forma más común de publicar ensayos poco complejos y de corta duración y por último, la participación en Congresos, es la forma más difundida de relacionarse con otros investigadores y estar al tanto de avances en temáticas específicas y de nuevas líneas de trabajo.

Gráfico 2:



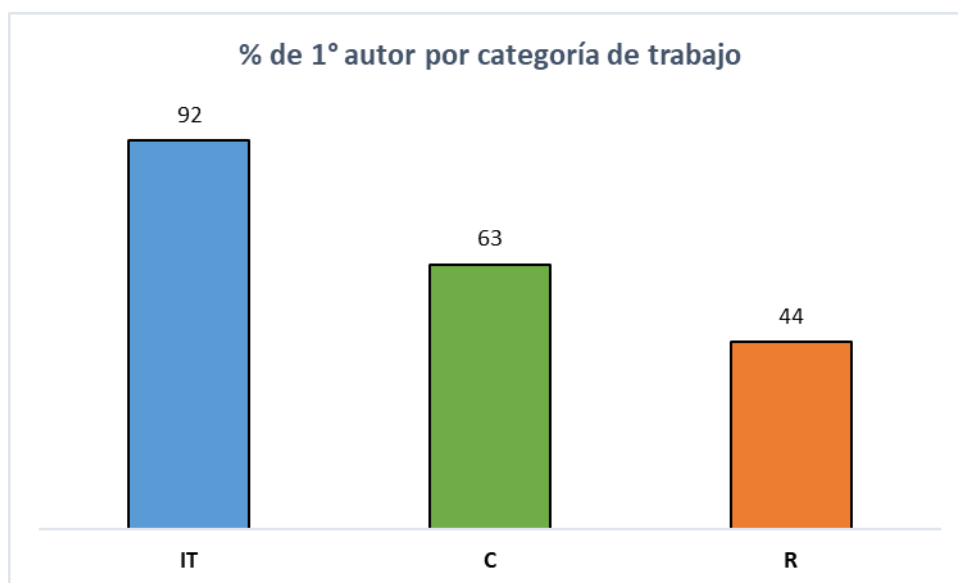
El Gráfico 3, muestra como los trabajos de la tipología C oscilan durante el período en estudio sobre una media de 21 trabajos/año. Se observa también una disminución de los trabajos IT junto con un aumento del número de trabajos del tipo R, lo que demuestra que nuestros técnicos han ido afianzándose en el medio científico abordando trabajos de mayor complejidad.

Gráfico 3:



Durante el período en estudio se observó que en el 77% de las publicaciones nuestros técnicos participan como primeros autores, promediando 1trabajo/autor.año, y variando éste porcentaje según la tipología de la publicación (Gráfico 4) presentando la tipología R la que menor % de primeros autores de la experimental posee. Esto puede deberse a que nuestro equipo está conformado por investigadores en su mayoría jóvenes, muchos de los cuales están transitando sus posgrados pero que a su vez han sabido conformar grupos de trabajo exitosos con otros equipos de investigación, no solo de otras experimentales de INTA, sino de diversas instituciones.

Gráfico 4:



La capacidad de los técnicos de la EEA Cuenca del Salado en conformar grupos de trabajo interinstitucionales puede dimensionarse mediante un ejemplo, durante el 2020, el equipo de investigación se vinculó con 12 Facultades, 9 Institutos de Investigación extra INTA, Ministerios/Secretarías Nacionales/Provinciales, otros INTA (17) al menos 5 empresas privadas del sector además de otras instituciones como SENASA, Administración Nacional de Parques Nacionales, Circulo Argentino de Agroecología, etc.

Nivel de energía en la dieta materna durante el final de la gestación: efectos sobre el crecimiento, las características de la canal y la calidad de la carne de la progenie de novillos.

Meat Science Volume 164, June 2020, 108095

https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S030917401930899X?casa_token=CMLZ4kloc_AAAAAA:r3KOKTpVwaVmEhYpHc0LKFiuu8ATyU3iHEvPspvliP_iDCQQ9ML_ZC5sqOzytXgrMaBTqVeedu3

INTA Cuenca del Salado, INTA Balcarce, Universidad Nacional de Mar del Plata, CONICET, Universidad de Clemson EEUU.

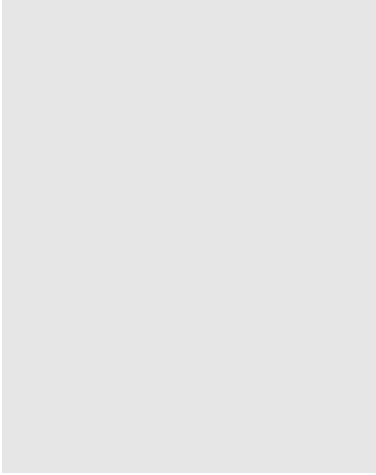
rodriguez.alejandro@inta.gob.ar

AUTORES

Maira Ramírez;
Laura M. Testa;
Sebastián López Valiente;
María Emilia Latorre;
Nathan M. Long; Alejandro
M. Rodríguez;
Enrique Pavan;
Sebastián Maresca.

RESUMEN

El objetivo del presente estudio fue determinar el efecto del estado energético materno durante la gestación tardía sobre el rendimiento del crecimiento, las características de la canal y la calidad de la carne de la progenie de novillos. A los 180 ± 4 días de gestación, 56 vacas Angus multíparas fueron bloqueadas por el peso corporal y la fecha de parto esperada y se les asignó tres niveles de energía nutricional: SR (severamente restringido; 50% del requerimiento de NRC), MR (moderado restringido; 75% del requerimiento) y NR (no restringido; 100% del requisito). Después del parto, todas las vacas fueron manejadas en un solo grupo durante la lactancia. Un total de 25 terneros machos (SR = 8 terneros; MR = 9 terneros; NR = 8 terneros) nacieron de vacas preñadas y todos los corrales tenían al menos un ternero macho. Después del destete, los terneros machos se separaron de las hembras y se alimentaron a base de pasturas hasta los $24 \pm 0,1$ meses de edad y luego se colocaron en un corral de engorde durante 104 días antes de la faena. El peso corporal y la CC de la vaca disminuyeron linealmente ($P < .01$) a medida que aumentaba la restricción de energía nutricional. Los terneros de las hembras SR fueron más livianos ($P = .04$) que los terneros de las hembras MR y NR al parto, sin embargo, al destete y la faena, el peso corporal fue similar para los novillos SR y NR y disminuyó en los novillos MR. Los novillos hijos de las madres SR demostraron un crecimiento de recuperación con una tendencia a aumentar la ganancia diaria de peso (GDP) desde el nacimiento hasta la faena en comparación con los novillos MR y NR ($P = .06$). El peso de la canal caliente fue similar en los novillos SR y NR y aumentó en los novillos MR ($P = .01$). El área del músculo longissimus no se vio afectada ($P > .10$) por el estado energético materno, sin embargo, el grosor de la grasa de



las costillas fue mayor en SR y MR en comparación con los novillos NR ($P < .01$). La sensibilidad del músculo Longissimus disminuyó en MR en comparación con los novillos SR y NR después de 3 años de envejecimiento. No se observaron diferencias de tratamiento ($P > .10$) en la longitud del sarcómero o el contenido de colágeno. El diámetro de los adipocitos fue similar ($P > 0,10$) entre los tratamientos, lo que sugiere que la disminución del grosor de la grasa de la 12^a costilla en los novillos con R podría deberse a una disminución de la hiperplasia del tejido graso. Estos resultados indican que el nivel de restricción energética durante la gestación tardía no tiene una respuesta lineal sobre el rendimiento del crecimiento y la calidad de la canal de la progenie de novillos.

Nivel de suplementación energética en sistemas pastoriles: impacto sobre la densidad de esporas de hongos micorrícicos arbusculares y propiedades abióticas del suelo.

43° Congreso de la Asoc. Argentina de Producción Animal – RAPA. 2020
Departamento de Producción Animal. Facultad de Agronomía. UBA. Chacra Experimental Integrada Chascomús - MDA-INTA. Instituto Tecnológico de Chascomús (INTECH) UNSAM-CONICET.
bailleres.matias@inta.gob.ar

AUTORES

Druille, M.,
Acosta, A.,
Acosta G.,
Bailleres, M.,
Ruiz O.A.

INTRODUCCIÓN

La leguminosa *Lotus tenuis* se destaca por su calidad forrajera y tolerancia a suelos de baja fertilidad, pH elevado, y anegamientos frecuentes. En áreas marginales de zonas templado-húmedas, su uso para pastoreo directo sumado a la suplementación energética resulta una alternativa viable para la terminación de novillos. El nivel de suplementación utilizado puede variar en función de los objetivos productivos, cambios en la productividad de la pastura, y los costos del suplemento.

Paralelamente al impacto generado sobre la producción secundaria y el margen bruto de la actividad, el nivel de suplementación puede alterar propiedades bióticas y abióticas del ecosistema. Dentro de los componentes bióticos más importantes, se encuentran los hongos micorrícicos arbusculares (HMA). Estos hongos forman simbiosis con las plantas, otorgándoles una serie de beneficios (e.g. mayor disponibilidad de nutrientes poco móviles y protección contra patógenos). Dentro de las propiedades abióticas más vulnerables en sistemas ganaderos de la Pampa Deprimida se destacan la densidad aparente y nivel de salinidad del suelo. El objetivo de este trabajo fue evaluar el impacto del nivel de suplementación sobre la densidad de propágulos de HMA, la densidad aparente y nivel de salinidad del suelo.

MATERIALES Y MÉTODOS

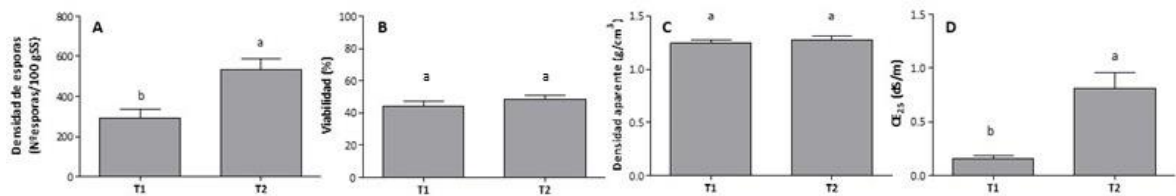
El ensayo se realizó en la Chacra Experimental Integrada Chascomús (MDA-INTA), sobre una pastura base *L. tenuis*. La misma fue pastoreada por novillos con distintos niveles de suplementación con grano de maíz partido: 1,5% del peso vivo (T1), y 0,8% del peso vivo (T2). En ambos casos se utilizó una carga instantánea de 8 cab/ha, y se realizaron 5 repeticiones en cada tratamiento. En febrero se extrajeron muestras de suelo asociado a *L. tenuis* para evaluar el número y viabilidad de esporas de HMA. Asimismo, se determinó la conductividad eléctrica (asociada al nivel de salinidad) y la densidad aparente del suelo. Los tratamientos se compararon mediante un análisis de la varianza (ANVA), con un nivel de significación de $\alpha = 0,05$.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El nivel de suplementación alteró significativamente el número de esporas viables de HMA. Si bien el porcentaje de viabilidad no fue modificado, la densidad de esporas totales fue un 82% mayor en T2 en relación a T1 (Fig.1 A y B). Respecto a las propiedades abióticas, se detectó un

aumento significativo en el nivel de salinidad en T2 respecto de T1 (0,8 vs. 0,2 dS/m, respectivamente). La densidad aparente fue similar entre tratamientos (Fig. 1 C y D). El incremento en la densidad de esporas viables encontrada en T2 podría relacionarse con el mayor grado de estrés que presentan las plantas de *L. tenuis* en este tratamiento (van der Heyde et al., 2017). El menor nivel de suplementación conlleva a mayores presiones de pastoreo, lo que podría afectar el crecimiento de las plantas a través de dos vías: directamente por una mayor proporción de biomasa aérea defoliada (lo que incrementa el estrés por C), e indirectamente debido al aumento en la salinización del suelo. Si bien no fue evaluado en este trabajo, es esperable que la composición de especies de HMA se vea afectada.

Figura 1: Densidad (A) y viabilidad (B) de esporas de hongos micorrícicos arbusculares, densidad aparente (C) y conductividad eléctrica (D) del suelo presente en la pastura de *Lotus tenuis* pastoreada por novillos con dos niveles de suplementación energética: 1,5% del PV (T1) y 0,8% del PV (T2). Letras distintas indican diferencias significativas entre tratamientos ($p < 0,05$).



CONCLUSIÓN

Los resultados obtenidos resaltan la necesidad de incluir a distintos componentes del ecosistema al momento de evaluar prácticas de manejo sustentables.

BIBLIOGRAFIA

- VAN DER HEYDE, M., BENNETT, J.A., PITHER, J. Y HART, M. 2017. Agric. Ecosyst. Environ. 243: 27-33.

Perfil de ácidos grasos de la grasa intramuscular de novillos terminados sobre Lotus con diferentes manejos.

43° Congreso de la Asoc. Argentina de Producción Animal – RAPA. 2020
Departamento de Producción Animal. Facultad de Agronomía. UBA. Chacra Experimental Integrada Chascomús - MDA-INTA.
bailleres.matias@inta.gob.ar

AUTORES

Schor A.,
Rodríguez C. A.,
Bailleres M.,
Acosta A.,
Pereyra A.

MATERIALES Y MÉTODOS

Chacra Chascomús: 15 novillos Angus, de 350 ± 5 kg PV en terminación (74 días) sobre pastura de Lotus tenuis:
5 promoción por herbicida de control total (S1)
5 promoción por pastoreo (S2)
5 promoción por pastoreo + fertilización fosforada SPF (S3)
Se registraron: Ganancia diaria peso vivo (GDPV), espesor grasa dorsal (EGD). Se faenaron los animales en un frigorífico comercial. Laboratorio de Carnes (FAUBA): músculo Longissimus dorsi, se determinaron materia seca (MS) y extracto etéreo (EE).
ITA (INTA Castelar): se determinó perfil ácidos grasos (AG, saturados (S), monoinsaturados (MI), poliinsaturados (PI), conjugados ácido linoleico (CLA). Los datos productivos y de calidad se analizaron mediante test de ANOVA y las medias se compararon por Tukey ($\alpha = 0,05$). Se tomó como unidad experimental el animal. Se calcularon coeficientes de correlación de Pearson.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las alternativas estudiadas de promoción de una pastura de Lotus tenuis no afectaron ni la GDPV ni el EE ni el perfil de AG, sí lo hicieron sobre el EGD. Se encontró correlación positiva entre EGD y EE ($r = 0,51$, $P = 0,06$).

Variables	Sistemas (S)			SEM	P valor
	S1	S2	S3		
Animal					
GDPV, kg d ⁻¹	0,510	0,410	0,650	0,221	ns
EGD, mm	4,70 ^a	3,68 ^b	5,23 ^a	0,62	0,009
Carne/Grasa					
MS, g 100 g ⁻¹ carne	26,33	25,86	26,67	1,18	ns
EE, g 100 g ⁻¹ carne	2,75	2,13	2,89	1,07	ns
AG, g 100 g ⁻¹ grasa					
AGS	47,08	42,78	45,02	4,81	ns
AGMI	41,83	41,42	42,24	3,06	ns
AGPI	5,92	8,93	7,21	3,25	ns
CLA	0,85	0,99	0,87	0,35	ns
AGPI n-6/n-3	1,96	2,20	2,04	0,17	ns

CONCLUSIÓN

La calidad química de la carne de novillos en terminación, cualquiera haya sido el manejo de promoción aplicado a la pastura de Lotus es muy aceptable para la salud humana.

Restricción proteica durante el último tercio de gestación en bovinos: efectos sobre crecimiento y calidad de carne de la descendencia.

Tesis de Doctorado en Ciencias Agrarias, Universidad de la República (UDELAR), Uruguay.

Universidad de la República (UDELAR), Uruguay; INIA Uruguay; EEA INTA Cuenca del Salado.

maresca.sebastian@inta.gob.ar

AUTORES

Maresca S.

RESUMEN

El objetivo del estudio fue determinar si la cantidad de proteína dietaria suministrada a vacas durante el último tercio de gestación puede afectar el crecimiento postnatal generando cambios en la regulación de la glucemia, características de carcasa y calidad de carne de la descendencia. A los 121 días preparto, 68 vacas multíparas Angus fueron asignadas aleatoriamente a dos tratamientos: bajo nivel de proteína (BP, 6% PC) o alto nivel de proteína (AP, 12% PC) y fueron alojadas en 12 corrales por tratamiento. Posparto, las vacas se manejaron juntas en pasturas hasta el destete. Se tomaron muestras de sangre al nacimiento y cada 30 días hasta el destete. Después del destete, los terneros machos fueron mantenidos como un grupo sobre pastizal natural hasta los 23 meses de edad y luego fueron alimentados con una dieta de terminación durante 84 días hasta la faena. El peso vivo tendió a ser mayor ($P = 0.06$) y el índice de masa corporal fue mayor ($P = 0,04$) en los novillos AP que en BP. El nivel de proteína no tuvo influencia en el peso vivo y tampoco en la ganancia de peso durante la lactación, recría y terminación ($P > 0,10$). El área de ojo de bife fue mayor en AP que en BP al inicio ($P = 0,01$) y al final ($P = 0,04$) de la etapa de terminación. La concentración de glucosa fue mayor ($P < 0,001$) en terneros BP que en AP desde el nacimiento hasta el destete. Durante el test de tolerancia a glucosa, la concentración de glucosa descendió más rápidamente ($P = 0,002$) en BP que en AP. El peso de la carcasa caliente fue similar entre tratamientos ($P = 0,69$), sin embargo, el rendimiento de la res fue mayor ($P = 0,01$) en novillos AP que en BP. La terneza del músculo Longissimus fue mayor ($P < 0,001$) en novillos AP comparado con BP. El diámetro de las fibras musculares fue similar en novillos BP y AP ($P = 0,20$), sugiriendo que el incremento en el área de ojo de bife en novillos AP pudo ser debido a hiperplasia muscular. Estos resultados demuestran que el bajo nivel de proteína dietaria durante la gestación tardía en vacas de cría puede afectar el crecimiento fetal, comprometiendo la regulación de la glucemia en la vida temprana. Los resultados también permiten concluir que el nivel de proteína durante la gestación tardía no afecta el crecimiento posnatal de la descendencia, pero impacta sobre la composición de la carcasa y calidad de carne.

Palabras clave: subnutrición proteica, crecimiento posnatal, glucosa, calidad de carne.

Suplementación proteica con avena en pastoreo sobre sorgo diferido. 1. Pastoreo parcela rectangular.

43° Congreso de la Asoc. Argentina de Producción Animal – RAPA. 2020
CEI Chascomús INTA-MDA. EEA INTA Cuenca del Salado.

otondo.jase@inta.gob.ar

AUTORES

Otondo, J.,
Melani, E.,
Cicchino, M.,
Plorutti, F.,
Garriz, M.
Bailleres, M.

INTRODUCCIÓN

La utilización invernal de sorgos diferidos resulta una alternativa muy atractiva que permite sostener altas cargas de vacas de cría durante el invierno hasta el comienzo de la parición. Esta tecnología no genera grandes gastos y es de gran practicidad en su utilización. Sin embargo, trabajos recientes indicarían que la falta de proteína en la dieta en el último tercio de la gestación, podría afectar la performance reproductiva y producir efectos negativos en el desarrollo fetal y en la evolución posterior de los terneros (López et al. 2014). Para mejorar la calidad de la dieta en este tipo de recursos puede suministrarse concentrados proteicos en bateas exigiendo una mayor atención e infraestructura. Por ello en el presente estudio se propuso mejorar la calidad nutricional de la dieta a través de la inclusión de pastoreo de avena combinada con el sorgo diferido, manteniendo la simplicidad de la técnica, y evaluar sus efectos de sobre performance productiva/reproductiva de la vaca y su descendencia.

MATERIALES Y MÉTODOS

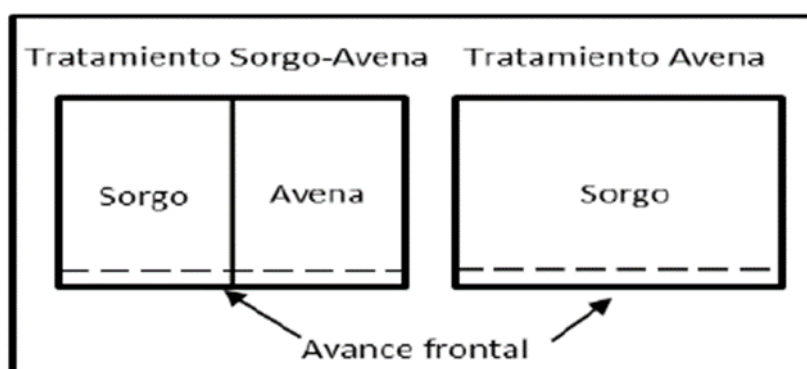
El trabajo se realizó en la Chacra Experimental Integrada Chascomús (INTA-MDA), durante 3 años consecutivos (2013-2015). Se utilizó un potrero bajo, de 14 hectáreas, mitad se sembró con sorgo (Tratamiento=S), y la otra mitad y sembró mitad sorgo y mitad avena (Tratamiento=SA) (Figura 1). Cada tratamiento se pastoreó durante 75 días (15/5 a 30/7) con 35 vacas multíparas (5 EV/ha) en avance frontal cada uno. Se les establecieron parcelas para 3 días, asignando 12-14 kg MS/animal/día. En el forraje se evaluó la oferta y remanente, a través de cortes de 2 mt² al azar pre y post pastoreo. Con ello se estimó el aprovechamiento del forraje y su calidad (Digestibilidad y proteína bruta). En SA se evaluó cada especie por separado y se presenta el promedio ponderado. En los animales se evaluó: condición corporal (inicial y al parto, escala 1 a 5), preñez (IATF y final con 90 días de servicio), peso de terneros al nacer y al destete ajustado a 205 días. Los datos fueron analizados mediante ANOVA, tomando el año como repetición, y Tukey para diferencias entre medias (p<0,05).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El Cuadro 1 muestra los resultados de las variables analizadas. La oferta total de forraje fue significativamente superior (64%) al inicio del periodo para el tratamiento S debido a que el sorgo triplicó el rinde de la avena, diferencia que fue desapareciendo con el tiempo (julio) por deteriorarse parte del cultivo de sorgo y haber acumulado más forraje la avena. La digestibilidad y proteína no difirió al inicio, pero ambas variables fueron mayores en julio en SA debido al aumento de la participación total de la avena en la dieta. El aprovechamiento total del forraje ofrecido fue 33% superior en SA. En este tratamiento el sorgo remanente fue sólo la base del tallo, mientras que en S estuvo compuesto por 2/3 partes del tallo ofrecido (dato no mostrado). A pesar de ello, el tratamiento SA tuvo un menor rinde total en kgMS y requirió un 15% más de superficie total para completar el período evaluado. La condición corporal se mantuvo sin

diferencias entre tratamientos durante todo el período, no viéndose afectada la preñez tanto por IATF como final. Los tratamientos propuestos no afectaron el peso al nacer, tendiendo a ser más pesados los terneros SA al destete. La falta de diferencias en las variables evaluadas se debió posiblemente a que manejo del pastoreo permitió cierta selectividad por parte del animal de las facciones de mayor calidad de la planta para el caso de S, disminuyendo así las diferencias entre dietas realmente consumidas.

Figura 1. Esquema de pastoreo.



Cuadro 1. Oferta, digestibilidad, proteína, aprovechamiento, condición corporal, preñez y peso del ternero para los tratamientos S y SA.

Tratamiento	Oferta (kg MS/ha)		Digestibilidad (%)		Proteína (%)		Aprovechamiento (%)		C. Corporal (1:5)		Preñez (%)		Peso ternero (kg)	
	Mayo	Julio	Mayo	Julio	Mayo	Julio	Mayo	Julio	Mayo	Julio	IATF	Final	Nacer	Destete
Sorgo	7888	5644	61	49	8	5	60	59	3,18	3,21	47	0,91	32,5	189
Sorgo-Avena	4799	3703	64	57	10	8	80	82	3,19	3,22	49	0,93	32,3	195
p	0,02	0,16	0,13	0,04	0,06	0,03	0,01	0,04	0,94	0,89	0,8	0,5	0,8	0,3

CONCLUSIÓN

El tratamiento SA provocó una mejora en la calidad nutricional de la dieta ofrecida y un mejor aprovechamiento. Esto no se tradujo en mejoras de la performance animal. Trabajos futuros deberían repensar la superficie a implantar de verdeo, o su forma de asignarlo, para permitir un consumo de una dieta de calidad significativamente superior, y determinar si esto influye o no en la performance animal.

BIBLIOGRAFIA

- LÓPEZ VALIENTE, S., MARESCA, S. y RODRÍGUEZ, A. 2014. Rev. Arg. Prod. Anim. 34. 1:369

Suplementación proteica con avena en pastoreo sobre sorgo diferido. 2 Pastoreo parcela triangular.

43° Congreso de la Asoc. Argentina de Producción Animal – RAPA. 2020
CEI Chascomús INTA-MDA. EEA INTA Cuenca del Salado.

otondo.jase@inta.gob.ar

AUTORES

Otondo, J.,
Melani, E.,
Cicchino, M.,
Plorutti, F.,
Garriz, M.,
Bailleres, M.

INTRODUCCIÓN

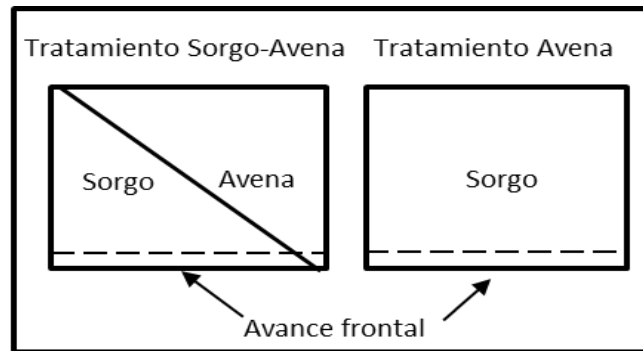
La suplementación proteica sobre recursos forrajeros diferidos de baja calidad suele ser una alternativa válida para mejorar su aprovechamiento. Comúnmente se realiza en bateas y exige mayor atención y personal. La inclusión de un verdeo invernal en pastoreo para ser consumido en forma conjunta con el forraje diferido puede aportar una parte importante de proteína bruta a la dieta suministrada, sin incrementar costos ni quitar practicidad a la técnica. Sin embargo, la producción total de materia seca puede ser inferior a la producción de un verdeo estival diferido, acumulando cantidades considerables de forraje recién a mediados del invierno, cuando está finalizando el uso de diferidos. Dar más tiempo al verdeo invernal a acumular forraje podría generar una mejor calidad nutricional total de la dieta durante el pre parto pudiendo traducirse en una mejor performance animal. El siguiente trabajo tiene como objetivo evaluar el efecto de la inclusión gradual de proteína en la dieta a través de avena en pastoreo, con una asignación creciente de avena hasta llegar al parto, sobre la calidad y utilización del forraje y sobre la performance animal.

MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo se realizó en la Chacra Experimental Integrada Chascomús (INTA-MDA), durante 3 años consecutivos (2016-2018). Se utilizó un potrero bajo, de 14 hectáreas dividido al medio, mitad se sembró con sorgo (Tratamiento=S), y la otra mitad se dividió en diagonal y sembró mitad sorgo y mitad avena (Tratamiento=SA) (Figura 1). Cada tratamiento se pastoreo durante 90 días (15/5 a 15/8) con 35 vacas multíparas (5 EV/ha) en avance frontal, con parcelas de 3 días, asignando 12-14 kgMS/animal/día. Posteriormente los rodeos se juntaron y recibieron la misma dieta.

En el forraje se evaluó la oferta y remanente, a través de cortes de 2 mt² al azar pre y post pastoreo. Con ello se estimó el aprovechamiento del forraje y su calidad (Digestibilidad y proteína bruta). En SA se evaluó cada especie por separado y se presenta el promedio ponderado. En los animales se evaluó la condición corporal (inicial y al parto, escala 1 a 5), preñez (IATF y final con 90 días de servicio), y peso de terneros al nacer y al destete ajustado a 205 días. Los datos fueron analizados mediante ANOVA, tomando el año como repetición, y se realizó Tukey para diferencias entre medias ($p < 0,05$).

Figura 1. Esquema de pastoreo.



RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La Tabla 1 muestra los resultados de las variables analizadas. La oferta total de forraje (kgMS/ha) fue similar al inicio del periodo (mayo) ya que las primeras parcelas de SA estaban cubiertas mayormente por sorgo (>90%). Hacia el final (julio) por degradarse parte del sorgo en S y tener más tiempo de acumulación de forraje la avena en SA tampoco se registraron diferencias significativas. La digestibilidad y proteína ofrecidas fue similar al inicio, y muy superiores en SA hacia julio, por incrementarse fuertemente la participación total de la avena en la dieta (>90%). El aprovechamiento total del forraje ofrecido fue similar al comienzo, y 51% superior en el tratamiento SA hacia el final por lo antes mencionado. La condición corporal, preñez por IATF y final se mantuvieron sin diferencias estadísticas entre tratamiento, aunque mostraron una tendencia a ser superiores en la preñez final en el tratamiento SA. Finalmente, el peso al nacer no registró diferencias significativas entre tratamientos, mientras en el peso al destete se registró una diferencia estadísticamente significativa a favor del tratamiento SA, siendo los terneros un 4.5 % más pesados. Estos resultados coinciden con trabajos que indican que la restricción proteica durante la gestación podría tener efectos sobre la performance de la descendencia (López y col. 2014).

Cuadro 1. Oferta, digestibilidad, proteína, aprovechamiento, condición corporal, preñez y peso del ternero para los tratamientos S y SA.

Tabla 1. Oferta, digestibilidad, proteína, aprovechamiento, condición corporal, preñez y peso del ternero para los tratamientos S y SA.

Tratamiento	Oferta (kg MS/ha)		Digestibilidad (%)		Proteína (%)		Aprovechamiento (%)		Condición Corporal (1:5)		Preñez (%)		Peso ternero (kg)	
	Mayo	Julio	Mayo	Julio	Mayo	Julio	Mayo	Julio	Mayo	Julio	IATF	Final	Nacer	Destete
Sorgo	12318	7472	61	49	8	5	58	60	3,11	2,84	0,48	0,91	30,9	179
Sorgo-Avena	11332	5106	62	65	8,2	12	63	91	3,22	3,06	0,54	0,93	30,2	187
valor p	0,06	0,08	0,12	0,03	0,14	0,01	0,03	0,01	0,19	0,11	0,23	0,07	0,7	0,04

CONCLUSIÓN

La inclusión de un verdeo invernal permitió mejorar la calidad de la dieta sin incrementar los costos ni quitar practicidad a la técnica. Esto se tradujo en diferencias positivas en la performance animal.

BIBLIOGRAFIA

- LÓPEZ VALIENTE, S., MARESCA, S. y RODRÍGUEZ, A. 2014. Rev. Arg. Prod. Anim. 34. 1:369

Suplementación proteica preparto en vacas Angus: efectos sobre la eficiencia reproductiva y la performance de la progenie.

Tesis de Doctorado en Ciencias Agrarias, Universidad de la República (UDELAR), Uruguay.

Universidad de la República (UDELAR), Uruguay; INIA Uruguay; EEA INTA Cuenca del Salado.

lopez.valiente@inta.gob.ar

AUTORES

López Valiente, S.

RESUMEN

El presente trabajo investigó los efectos del aporte de dos niveles de proteína cruda (PC) de la dieta en vacas multíparas durante la gestación tardía en el comportamiento reproductivo y producción de leche de las madres, el crecimiento, respuesta reproductiva y producción de leche de sus hijas (F1), y crecimiento de sus nietos (F2). Sesenta y ocho vacas multíparas fueron asignadas a dietas con bajo (BP, 6% CP) o alto contenido proteico (AP, 12% CP). Las vacas AP tuvieron mayor ganancia de peso vivo durante el parto ($P < 0,01$) y tendieron a ganar más CC ($P = 0,06$) que las vacas BP. Las tasas de preñez, la calidad y producción de leche no fueron afectadas. Las vaquillonas AP fueron más pesadas a la pubertad ($P = 0,01$) y al diagnóstico de preñez ($P = 0,05$) que las vaquillonas BP. No se afectó la edad a la pubertad ($P = 0,98$), el porcentaje de preñez ($P = 0,28$) o la producción de leche de las hijas ($P = 0,76$), pero las vaquillonas BP produjeron leche con mayor porcentaje de proteína ($P = 0,04$) y tendieron a producir leche con mayor porcentaje de grasa ($P = 0,08$) en comparación con las vaquillonas AP. Los hijos de las vaquillonas BP tuvieron un mayor crecimiento hasta el destete en comparación con terneros hijos de vaquillonas AP ($P < 0,01$). En conclusión, el nivel de proteína preparto en vacas multíparas afectó el cambio de peso vivo de las vacas al parto, sin afectar la performance reproductiva y la calidad y rendimiento de leche. No se afectó el rendimiento reproductivo de las hijas, pero sí afectó su evolución peso vivo, la calidad de la leche y el crecimiento de los hijos de estas últimas. Una dieta con restricción proteica durante la gestación tardía afectó el desarrollo de la progenie y la capacidad de nutrir a las generaciones posteriores.

Palabras claves: programación fetal, lactancia, crecimiento, pubertad.

Terminación de novillos británicos en sistemas pastoriles en aéreas marginales de la región pampeana, Argentina.

43° Congreso de la Asoc. Argentina de Producción Animal – RAPA. 2020

Departamento de Producción Animal. Facultad de Agronomía. UBA. Chacra Experimental Integrada Chascomús - MDA-INTA. Instituto Tecnológico de Chascomús (INTECH) UNSAM-CONICET.

bailleres.matias@inta.gob.ar

AUTORES

Acosta, A.,
Bailleres, M.,
Druille, M.,
Acosta, G.,
Schor, A.,
Ruiz, O.A.
Olivieri, J.
Ruiz, J.

INTRODUCCIÓN

La utilización de pasturas de lotus (*Lotus tenuis*) para el proceso de engorde de novillos británicos, puede ser una alternativa viable en áreas marginales de la región pampeana, permitiendo potenciar la producción de carne. Asimismo, el uso de la suplementación energética se complementa con el forraje pastoreado acelerando la terminación de los animales. El objetivo de este trabajo fue evaluar la respuesta animal en términos de comportamiento ingestivo, ganancia de peso (GDP), espesor de grasa dorsal (EGD) y área de ojo de bife (AOB), de novillos británicos durante la etapa de terminación, sobre pasturas con base lotus o festuca (*Festuca arundinacea*).

MATERIALES Y MÉTODOS

El ensayo se realizó en la Chacra Experimental Integrada Chascomús (MDA-INTA). Se estudiaron dos tratamientos, T1: pastura base *Lotus tenuis* 90% y *Trifolium repens* 10%, (24% MS, 50% FDN, 22% PB, valores promedios), más suplementación con grano de maíz partido a razón del 1,0% (base seca) del peso vivo, y T2: pastura base *Festuca arundinacea* 90% y *Dactylis glomerata* 10%, (28% MS, 58% FDN, 18% PB, valores promedios), con igual nivel de suplementación. Se evaluaron dos períodos: PI (20/12/19 al 5/02/20) y PII (6/02/20 al 20/03/20). Se utilizaron dos grupos de 8 novillos de raza británica ($344,5 \pm 3,9$ kg). La asignación diaria de pastura fue de 20 kg MS/an-1 d-1. Los animales permanecieron durante el ensayo en la pastura de lotus y de festuca según el tratamiento. El método de aprovechamiento fue mediante pastoreo rotativo con cambios de parcelas diarios. En los tres últimos días de cada periodo se midió: comportamiento ingestivo, (pastoreo, rumia y descanso), por observación visual cada 5 minutos de 10:00 a 16:00, ganancia de peso vivo (pesadas matinales previo encierre nocturno) y en PII, al finalizar el ensayo, EGD y AOB (ecografía entre la 12a y 13a vértebra). Para cada período, los resultados de los distintos tratamientos se compararon mediante un análisis de varianza (ANVA). El nivel de significación establecido fue de $\alpha = 0,05$.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Al inicio del ensayo el peso vivo de los novillos fue de $344,5 \pm 3,9$ kg para ambos tratamientos, al final del mismo se registraron: 423,5 kg para T1 y 405,3kg para T2. En el Cuadro 1 se presentan los resultados obtenidos. Tanto en el PI como en PII el comportamiento ingestivo, y la GDP fueron afectados por los tratamientos. En PI, la actividad de pastoreo fue mayor en T1 que en T2 ($p < 0,01$), relacionándose con una mayor GDP ($p < 0,01$). En PII, se observa esa misma significancia y además menos tiempo de descanso en T1 ($p < 0,01$). El EGD fue mayor en T1 con respecto a T2 ($p < 0,01$) en coincidencia con una mayor velocidad de engorde en este tratamiento,

para el AOB se observa una tendencia numéricamente mayor también en T1.

Cuadro 1. Comportamiento ingestivo, ganancia de peso, espesor de grasa dorsal y área de ojo de bife, de novillos en pastoreo con suplementación de grano de maíz. PI: período 1, PII: período 2, T1: pastura de lotus+grano de maíz, T2: pastura de festuca +grano de maíz.

EEM: error estándar de la media. P: * ($p < 0,05$), ** ($p < 0,01$), ns: no significativo, Past: pastoreo, Rum: rumia, Desc: descanso, GDP: ganancia diaria de peso, EGD: espesor de grasa dorsal, AOB: área de ojo de bife

	Periodo I				Periodo II			
	T1	T2	P	EEM	T1	T2	P	EEM
Past (min)	169	141	**	4,82	162	113	**	3,68
Rum(min)	48	60	ns	4,39	65	63	ns	3,55
Desc(min)	143	158	ns	5,86	133	184	**	5,19
GDP(kg/d)	0,650	0,460	**	0,06	0,670	0,520	**	0,05
EGD(mm)					8,16	6,65	**	0,24
AOB(cm ²)					55,7	54,4	ns	1,38

CONCLUSIÓN

De acuerdo a estos resultados, la utilización de pastoreos en *Lotus tenuis* con suplementación energética, resulta ser la alternativa más ventajosa para la terminación de novillos británicos, en áreas marginales.

Parámetros de calidad de carcasa y de carne de cerdos machos inmunocastrados en distintos pesos de faena.

43° Congreso de la Asoc. Argentina de Producción Animal – RAPA. 2020

EEA INTA Cuenca del Salado. CONICET. Universidad Católica de Salta (Fac. Ccs Agr y Vet.), ITA-CIA-INTA Castelar, EEA INTA Salta

guzman.federico@inta.gob.ar

AUTORES

Guzmán, C. F.;
Fernandez M., J.;
Chagra Dib, E. P.;
Tolaba, M.;
Avellaneda, A.;
Mendieta, F.;
Pighin, D.;
Grigioni, G. M.

INTRODUCCIÓN

El peso de faena promedio de capones en Argentina es de 107 kg (Minagri, 2020). Aumentando el peso de faena se pueden disminuir costos generales y además aumentar el rendimiento por animal. Sin embargo, esto puede tener un efecto negativo sobre la calidad de la carne (Correa et al., 2006; Huber et al., 2018). En nuestro país es escasa la información sobre la calidad de canal y carne de machos enteros inmunocastrados faenados a diferentes pesos. Por ello, el objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto de distintos pesos de faena en animales inmunocastrados sobre parámetros de calidad de canal y de carne de cerdos en las categorías machos enteros inmunocastrados Liviano (MEIL) y machos enteros inmunocastrados Pesado (MEIP), bajo condiciones locales de producción y faena.

MATERIALES Y MÉTODOS

El ensayo se realizó utilizando capones híbridos (Camborough 23 x 337) de genética Agroceres PIC. El engorde se realizó en la Finca Santa Teresa, La Merced, Provincia de Salta. Se seleccionaron al azar 18 animales, distribuyéndose 8 MEIL y 10 MEIP. Dichos animales, desde los 56 ± 6 kg de peso vivo y hasta la faena (MEIL 101 ± 8 kg, 22 semanas de edad; MEIP 131 ± 8 kg, 25 semanas de edad), se manejaron como un único grupo con una misma dieta. La faena se realizó 24 h de llegados al frigorífico. Los parámetros de calidad de canal que se midieron fueron: peso pre faena (PV), Ganancia de peso (G), rendimiento de canal (Peso Canal/PV), peso y rendimiento de paleta y jamón, sobre rendimiento de canal. Para evaluar los parámetros de calidad de carne se trabajó sobre muestras de músculo longgisimus dorsi (LD). El pH 45 (45 min) y pH 24 (24 h) se midió en el espacio intercostal de la 12a y 13a costilla. A las 24 h post faena, se retiró un bloque conteniendo las costillas 8a a 13a de la media canal izquierda de cada animal. La resistencia al corte (RC) se midió con cizalla de Warner-Bratzler en muestras con 1 día de maduración, las cuales previamente fueron cocinadas a 72 °C. Se calculó el % de pérdidas por cocción para determinar la capacidad de retención de agua del LD. El color instrumental se determinó a través de colorímetro Konica Minolta CR-400, con sistema CIELab.

Los datos fueron analizados bajo un diseño completamente aleatorizado con categoría animal como efecto fijo, utilizando al animal como unidad experimental y un nivel de significancia de 0,05. Se utilizó el programa estadístico R, con un test T de Student para determinar si existían diferencias significativas entre los tratamientos. La prueba de Tukey se utilizó para comparar los valores medios de mínimos cuadrados en el nivel de significancia de 0,05.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los MEIP presentaron un mayor peso pre faena y ganancia de peso que los MEIL ($P < 0,05$) (Cuadro 1), resultados similares fueron observados por Correa., et al. (2006) y Choi et al. (2016)

quienes evaluaron diferentes pesos de faena en machos castrados y hembras de la raza en Duroc x (Landrace x Yorkshire). El rendimiento de canal no presentó diferencias entre categorías ($P > 0,05$); resultados similares también fueron observados por Choi et al. (2016). El peso de paleta y de jamón fueron mayores en MEIP ($P < 0,05$). Sin embargo, como se esperaba, el rendimiento de ambos cortes no presentó diferencias entre tratamientos ($P > 0,05$).

Con respecto a los parámetros de calidad de carne, no se observaron diferencias significativas ($P > 0,05$) entre tratamientos con respecto a pH 45, pH 24, pérdidas por cocción, resistencia al corte en kg, o parámetros de color instrumental (L^* , a^* , b^*). Resultados similares en parámetros de calidad de carne fueron reportados por Huber, et al. (2018) en genética PIC Line 42 × Line 23.

Cuadro 1. Parámetros de calidad de canal y de carne porcina (músculo LD) en machos inmunocastrados livianos (MEIL), machos inmunocastrados pesados (MEIP). * = $P < 0,05$ diferencia significativa. Ns = no significativo. Para cada línea, medias con diferentes letras entre columnas difieren significativamente ($P < 0,05$). eEE: error estándar ¹.

Variable	Sexo		EE*	P
	MEIL	MEIP		
Calidad de canal				
Peso pre faena, Kg	101	131	3,81	*
Ganancia, Kg	49,12	73,16	3,11	*
Rendimiento de canal, %	78,61	78,92	0,42	Ns
Peso de paleta, Kg	4,74	6,09	0,17	*
Rendimiento de paleta, %	10,95	11,93	0,11	Ns
Peso de jamón, Kg	11,06	14,47	0,41	*
Rendimiento de jamón, %	28,14	28,03	0,43	Ns
Calidad de carne LD				
pH 45	6,32	6,35	0,03	Ns
pH 24	5,65	5,57	0,04	Ns
Pérdidas por cocción, %	33,37	35,31	1,17	Ns
RC, N	40,3	37,42	1,82	Ns
Color				
L*	51,56	51,38	0,68	Ns
a*	7,89	8,23	0,33	Ns
b*	10,06	10,51	0,41	Ns

CONCLUSIÓN

Los resultados obtenidos permiten concluir que la inmunocastración (IC) se presenta como una herramienta viable en el sector porcino para poder aumentar el peso de faena sin afectar la calidad de la carne. Sin embargo, resulta necesario sumar diferentes líneas genéticas en futuros ensayos con el fin de evaluar el efecto de razas con menor porcentaje magro frente al tratamiento de IC.

BIBLIOGRAFIA

- CHOI, Y.M y KYUNG OH, H. 2016. Korean J. Food Sci. An. Vol. 36, No. 3, pp. 389-396.
- CORREA, J.A. 2006. Meat Sci. Vol. 72 pp 91–99.
- HUBER, L. 2018. Animal vol 12 pp 648–656.
- MINAGRI, 2020. <https://www.magyp.gob.ar/>

Cápsidas vacías contra la fiebre aftosa combinadas con partículas del adyuvante de inmunoestantes-ISPA o ISA206 inducen inmunidad protectora contra el virus de la enfermedad de la fiebre aftosa.

Virus Research 297 (2021) 198339.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0168170221000460>

Instituto de Virología e Innovaciones Tecnológicas-IVIT, CICVyA, INTA-CONICET, CONICET, Instituto de Investigaciones Forestales y Agropecuarias Bariloche, IFAB, INTA – CONICET, Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas – Universidad Nacional del Litoral, Biogenesis Bago SA., Human Health Therapeutics Research Center, National Research Council Canada, Universidad del Salvador, EEA INTA Cuenca del Salado.

galarza.roxana@inta.gob.ar

AUTORES

J. Bidart,
A. Mignaqui,
C. Kornuta,
G. Lupi,
M. Gammella,
I. Soria,
R. Galarza,
A. Ferella,
S. Cardillo,
C. Langellotti,
V. Quattrocchi,
Y. Durocher,
A. Wigdorovitz,
I. Marcipar,
P. Zamorano

RESUMEN

El virus de la fiebre aftosa (FAF) causa pérdidas económicas y se controla mediante la vacunación en muchos países. Las formulaciones de vacunas basadas en cápsidas vacías o partículas similares a virus (VLP) tienen la ventaja de evitar el riesgo biológico por uso del virus infeccioso de la fiebre aftosa, aunque son poco inmunogénicos. Recientemente, hemos descrito que ISPA, un nuevo adyuvante del Complejo Estimulante Inmunológico, es útil para mejorar la respuesta de las vacunas frente a la fiebre aftosa que utilizan virus inactivados. Los efectos adyuvantes de ISPA e ISA 206 (agua/aceite/agua) en una FA basada en VLP se evaluaron la vacuna. Se obtuvieron VLP (cepa A/Argentina/2001) en cultivos de células de mamíferos y la respuesta obtenida, inmune a FMDV, con y sin ISPA o ISA206 se evaluó en ratones como un primer enfoque. Notablemente, las vacunas VLPs-ISPA y VLPs-ISA 206 indujeron protección contra el desafío viral en el 100% de los ratones, mientras que protección inducida por solo VLPs fue del 40%. Los anticuerpos totales y neutralizantes contra el virus de la fiebre aftosa fueron mayores en los grupos VLP-ISPA y VLPs-ISA 206 comparados con el grupo VLPs. VLPs-ISPA indujo títulos significativamente mayores ($p < 0,001$) de IgG1, IgG2a, IgG2b e IgG3 que la vacuna VLP. Además, en comparación con los no adyuvantes VLP, VLP-ISPA y VLP-ISA 206 provocaron un aumento de la respuesta T específica del virus, incluido una mayor $IFN\gamma + / CD8+$ producción de linfocitos en ratones. Cuando estas vacunas se probaron en terneros, los títulos de anticuerpos alcanzaron un valor esperado. Porcentaje de Protección (EPP) superior al 90% en el caso de las vacunas VLPs-ISPA y VLPs-ISA 206, mientras que, en el grupo VLPs, el EPP alcanzó el 25%. Los niveles de $IFN\gamma$ secretados por células mononucleares de ganado vacuno vacunado con VLP-ISPA fueron significativamente más altos que en el Grupo VLP. En general, los resultados demuestran que VLPs-ISPA o VLPs-ISA 206 son formulaciones prometedoras para el desarrollo de una nueva vacuna contra la fiebre aftosa.

Concentración sérica de haptoglobina y temperatura corporal tras la vacunación contra el virus de la fiebre aftosa en bovinos.

43° Congreso de la Asoc. Argentina de Producción Animal – RAPA. 2020

EEA INTA Cuenca del Salado. CONICET. Área de Anatomía. Facultad de Ciencias Veterinarias UBA.

rodriguez.alejandro@inta.gob.ar

AUTORES

Rodríguez, A.M.;
Llada I.;
Guzmán F.
Moore D.P.;
López Valiente S.;
Maresca, S.

INTRODUCCIÓN

Para maximizar la eficacia de las vacunas virales, especialmente las que contienen organismos muertos, ha sido una práctica común el agregado de adyuvantes. Los adyuvantes pueden incrementar la respuesta inmune y son esenciales para generar la memoria a largo plazo a partir de la estabilización de los antígenos solubles. Dentro de sus efectos inmunológicos se incluye la estimulación para la secreción de citoquinas proinflamatorias que desencadenan una respuesta sistémica, entre las cual se encuentra la formación de proteínas de fase aguda, como la haptoglobina (Tizard, 2019). El objetivo de este estudio fue evaluar la concentración de haptoglobina sérica y la temperatura rectal tras la aplicación de una vacuna contra el virus de la fiebre aftosa (FA).

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en el campo experimental del INTA EEA Cuenca del Salado. Se utilizaron 50 vaquillonas las cuales fueron asignadas al azar a uno de dos tratamientos: vacunadas (VAC; n = 25) contra el virus de FA (2 ml de inyección intramuscular de BIOAFTOGEN®; Biogénesis-Bagó, Buenos Aires, Argentina) y sin vacunación (NOVAC; n = 25). Muestras de sangre fueron obtenidas a partir de punción de vena coccígea a la hora 0, 24, 72, 144 y 168 post administración del tratamiento. A su vez, se evaluó la temperatura rectal a través de un termómetro digital CITIZEN CTA301C® a la hora 0, 6, 10, 24 y 30 post administración del tratamiento. Las muestras de sangre fueron centrifugadas durante 15 minutos a 3000 rpm para obtención de suero. Todas las muestras de suero fueron analizadas para determinar la concentración de haptoglobina a través del método colorimétrico descrito por Cooke y Arthington (2013). La unidad experimental fue cada uno de los individuos que formaron parte del ensayo. Los resultados fueron analizados como medidas repetidas utilizando un procedimiento mixto de SAS con tratamiento, horas de administración y su interacción en la declaración del modelo. Los resultados son expresados por la media \pm error estándar de la media y se consideró significativo un P valor $<0,05$

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La concentración sérica de haptoglobina tuvo efecto del tratamiento ($P < 0,001$), del tiempo post administración del tratamiento ($P < 0,001$) e interacción entre el tratamiento y el tiempo post administración del tratamiento ($P < 0,001$) (figura 1).

La temperatura rectal tuvo efecto del tratamiento ($P < 0,01$), del tiempo post administración del tratamiento ($P < 0,001$) e interacción entre el tratamiento y el tiempo post administración del tratamiento ($P < 0,05$) (figura 2).

Figura 1: Concentración de haptoglobina en suero de vaquillonas vacunadas (VAC) y no vacunadas (NOVAC) contra el virus de la fiebre aftosa. El asterisco (*) significa diferencias significativas ($P < 0,05$) entre tratamientos.

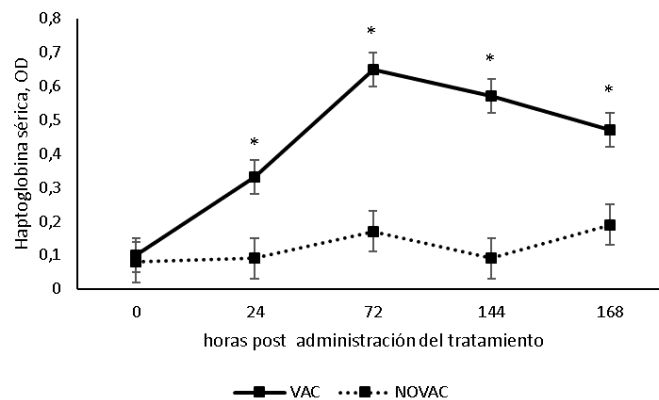
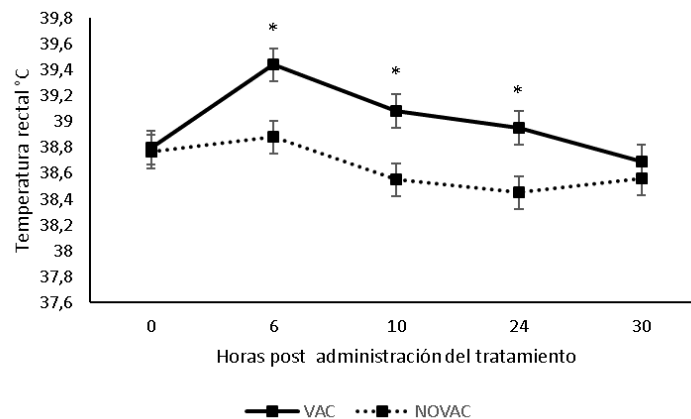


Figura 2: Temperatura rectal de vaquillonas vacunadas (VAC) y no vacunadas (NOVAC) contra el virus de la fiebre aftosa. El asterisco (*) significa diferencias significativas ($P < 0,05$) entre tratamientos.



CONCLUSIÓN

El incremento de haptoglobina, junto con el aumento de temperatura corporal, representan una parte de la respuesta sistémica del animal mediado por citoquinas proinflamatorias. Junto a otros cambios, estos efectos juegan un rol fundamental en la respuesta inmune (Tizard, 2019). La administración de 2 ml de una vacuna compuesta por virus de FA inactivados con etilenimina binaria en una emulsión oleosa en vaquillonas, provocó un aumento de temperatura corporal y un incremento de la concentración sérica de haptoglobina. Estos resultados son similares a los observados por Ferreira, et al (2016), tras la administración de 5 ml de una vacuna contra FA en bovinos de raza Nelore.

BIBLIOGRAFIA

- Tizard. 2019. Inmunología Veterinaria. 10th edición.
- Cooke y Arthington, 2013. Journal of Animal Physiology and animal nutrition, 97 531–536.
- Ferreira et al., 2016. Journal of Animal Science, 94(1), 401-405.

Efecto de la castración sobre el tipo de fibra muscular en bovinos macho Brangus.

43° Congreso de la Asoc. Argentina de Producción Animal – RAPA. 2020

EEA INTA Cuenca del Salado. CONICET. Área de Anatomía. Facultad de Ciencias Veterinarias UBA.

guzman.federico@inta.gob.ar

AUTORES

Fernández Madero, J.,
Guzmán, F.;
Pighin, D.;
Tolaba, M.;
Graziotti, G. H.

INTRODUCCIÓN

La dureza es uno de los principales problemas de calidad de carne relacionados con la producción de ganado Bos Indicus. La variabilidad del valor de terneza depende de varios factores, tales como el tipo de fibra muscular, el cual puede verse afectado por la castración (Chriki et al., 2012). No habiendo trabajos realizados en la Argentina acerca del efecto de la castración sobre la tipificación de fibras musculares, el objetivo del presente trabajo fue estudiar el efecto de la castración sobre la composición de fibras musculares en el músculo Semitendinosus en animales de la raza Brangus.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se evaluaron 8 machos enteros juvenes (MEJ) vs. 8 machos castrados a los 7 meses (NOV) de raza Brangus, criados en pasturas de alfalfa, terminados a corral y faenados a los 16 meses de edad. El manejo y la dieta de los animales fue el mismo a nivel de campo, durante el transporte y en el frigorífico. Se midió el pH a las 24 h post mortem entre el 12° y 13° espacio intercostal. Las muestras musculares fueron tomadas por escisión en el músculo Semitendinosus (ST) del lado derecho 1 h post mortem, cubiertas con polvo de talco y congeladas por inmersión durante 40 segundos en nitrógeno líquido y conservadas a -80°C hasta su análisis. Cortes de las mismas de 10 μm de espesor fueron realizados en un criostato Reichert-Jung, 1800 a -27°C , y montados en portaobjetos previamente tratados para histoquímica con solución de polilisina (Poly-L-lysine Sigma P-8920 U.S.A) al 1 %. Las imágenes de cada corte fueron digitalizadas en formato TIFF (40X, 150 pixels/pulgada), utilizando el programa Motic Image Plus 2.0. Cada imagen se analizó usando el analizador de imágenes Scion Image, modificado para Windows por Scion Corporation, versión Beta 3b, con una escala de 0,367 pixels x μm . Los datos fueron analizados bajo un diseño completamente aleatorizado (DCA) mediante Análisis de Varianza y Test de Tukey (Infostat, versión 2019).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El Área (μm^2) de todas las fibras, el área relativa (Área en relación al Área Total) de las fibras I y IIXA, y el pH fue mayor en los MEJ ($P < 0,05$; Tabla 1). Las fibras tipo I, con mayor capacidad oxidativa, se asocian con menor actividad proteolítica en la maduración y mayor concentración de mioglobina (Listrat et al., 2016). Existen estudios que confirman la asociación negativa entre la mayor área relativa de fibras IIA y IIX y el valor de la resistencia al corte en el ST (Chriki et al., 2012), y la relación directa entre el grosor de fibra y el valor de la resistencia al corte (Chriki et al., 2012). El mayor valor del pH observado en MEJ ($P < 0,001$) podría ser explicado por la mayor cantidad de fibras I y, consecuentemente, menor disponibilidad de ácido pirúvico, y menor formación post mortem de ácido láctico, lo cual podría afectar la caída de pH y el consecuente pH final (Guillemin et al., 2009).

Imagen 1. Corresponde a MEJ. Fibras I (1), IIA (2), IIX (3) y IIXA (4)

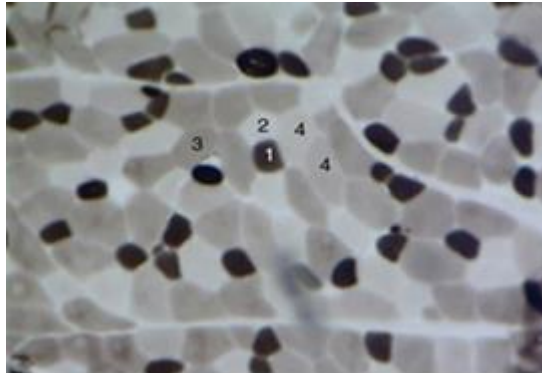


Tabla 1. Efecto de la castración sobre el perfil histoquímico del músculo Semitendinosus en machos enteros jóvenes (MEJ) y machos castrados (NOV).

Á. Relativa	MEJ	NOV	EEM	p-valor
I	0,16	0,10	0,01	0,02
IIA	0,28	0,32	0,03	0,64
IIX	0,52	0,52	0,03	0,46
IIXA	0,12	0,08	0,02	0,04
Área (μm^2)				
I	2752,05	1909,47	215,65	0,01
IIA	4541,55	3787,63	339,88	0,04
IIX	6072,65	4996,19	383,93	0,03
IIXA	5670,23	2772,94	753,21	0,04
pH	6,10	5,50	0,01	<0,01
Área Relativa: Área μm^2 / μm^2 Área Total); EEM: error estándar de la media				

CONCLUSIÓN

La castración se asoció con cambios metabólicos/estructurales en el músculo Semitendinosus de bovinos Brangus, con un perfil menos oxidativo y más glucolítico, lo cual permitiría explicar diferentes aspectos indicadores de calidad de carne.

Resulta necesario recabar mayor información para comprender el efecto de la castración sobre otras variables que lleguen a repercutir sobre la calidad de la carne.

BIBLIOGRAFIA

- Listrat et al., 2016. The Sc.W.J. ID 3182746, 1-14
- Chriki et al., 2012. L.Sc. 155, 424-434
- Guillemin et al., 2009. INRA Prod.A. 22, 331-34

Efectos de la inyección de selenio inorgánico en el rendimiento productivo de las vacas y sus terneros.

Research in Veterinary Science. Volume 133, December 2020, Pages 117-123.

https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0034528820310158?casa_token=m84yH

INTA Cuenca del Salado, INTA Balcarce.

rodriguez.alejandro@inta.gob.ar

AUTORES

Rodríguez AM
López Valiente S
Brambilla CE
Fernández E
Maresca S

RESUMEN

Se utilizaron 67 vacas Angus preñadas y sus terneros en un diseño aleatorizado para evaluar el efecto de la inyección de Se inorgánico desde los 80 días de gestación hasta el destete. Se evaluaron parámetros reproductivos de la vaca, la evolución de PV y el BCS, la producción y calidad de la leche y el crecimiento y parámetros hematológicos en sus terneros. Los tratamientos fueron los siguientes: 1) Se +: a las vacas se les administró Se en forma de selenito de sodio a dosis de 0.05mg / Kg de PV a los 80, 140, 200, 260 d de gestación y 30, 90, 150 y 240 d de lactancia. A los terneros de vacas Se + se les inyectó Se como selenito de sodio por vía subcutánea con una dosis de 0.05 mg / kg de peso corporal a los 70, 104, 144 d de edad; 2) Control: a las vacas y sus terneros se les administró una solución estéril de NaCl (9 g/l) al mismo volumen e intervalos que el tratamiento con Se +. Al inicio del experimento, la concentración de Se del forraje fue de 58.6ppb \pm 7.6ppb, y la concentración de Se en sangre total de vaca fue similar ($P > 0.10$) entre tratamientos (Se +, 29.3 \pm 0.3ppb; Control, 28.1 \pm 0.5ppb). Después de la inyección de Se, la concentración de Se en sangre total de la vaca se incrementó ($P < 0.01$) en las vacas Se + en relación con las vacas control hasta el final del experimento. La concentración de Se en sangre total de terneros aumentó ($P < 0.01$) al nacimiento y 30 días de edad en terneros de vacas Se + en comparación con terneros de vacas Control. Sin embargo, la concentración de Se en sangre total de los terneros no fue diferente ($P > 0.10$) entre tratamientos en el día 70 después del nacimiento. Después de la primera inyección de Se (70 días de edad), la concentración de Se en sangre total del ternero aumentó ($P < 0.01$) a los 104 y 144 días de edad en terneros de vacas Se + en comparación con terneros de vacas Control. El PC de la vaca y la BCS no difirieron ($P > 0,10$) entre los tratamientos a lo largo del experimento. El diámetro del folículo ovárico medido por ultrasonido 47 días después del parto fue mayor ($P = 0.03$) en las vacas Se + en comparación con las vacas Control. La preñez por inseminación artificial de tiempo fijo (FTAI), la preñez al tacto ($P > 0.10$) y la pérdida de gestaciones ($P = 0.19$) no difirieron entre los grupos. La inyección de selenio no afectó ($P > 0.10$) la producción y composición de la leche. Los parámetros morfométricos del ternero, el peso corporal al nacer y la tasa de crecimiento durante la lactancia no se vieron afectados ($P > 0,10$) por los tratamientos. No se observó ningún efecto significativo ($P > 0,10$) entre tratamientos sobre los resultados hematológicos de las muestras de sangre de los terneros al destete. Los resultados de este estudio mostraron que la inyección de Se inorgánico fue una herramienta eficiente para mejorar el estado de Se en rodeos de cría bajo un manejo extensivo. La inyección de selenio aumentó el diámetro del folículo en la vaca de carne posparto, sin embargo, no afectó el resto de las variables estudiadas.

Exposición a festuca tóxica durante el último tercio de gestación en vacas de cría: efectos en el rendimiento de la vaca y su descendencia desde el nacimiento al destete.

EC VETERINARY SCIENCE Research Article January 03, 2020.

<https://www.econicon.com/ecve/exposure-to-toxic-fescue-during-late-gestation-on-beef-cows-effects-on-cow-performance-and-offspring-performance-from-birth-to-weaning.php>

INTA Cuenca del Salado, Universidad de Clemson (EEUU), INTA Balcarce.

maresca.sebastian@inta.gob.ar

AUTORES

Keelee McCarty,
Angel Bence,
Sebastian Maresca,
Sebastian Lopez
Valiente, Alejandro
Rodriguez,
German Cantón
Nathan M Long

RESUMEN

Para examinar los efectos de la festuca tóxica durante el último tercio de gestación en el rendimiento de la madre y la descendencia, vacas Angus multíparas (n = 40) se preñaron mediante IA y se asignaron a tratamientos de pastoreo: festuca tóxica (E +) o no tóxica (E-). En las vacas se registró el peso corporal (PV), la temperatura corporal, la puntuación de la condición corporal (CC) y la frecuencia respiratoria y se tomaron muestras de sangre a los 180, 210 y 240 días de gestación. El peso corporal de los terneros se registró al nacer y al destete. Los pares vaca/ternero se manejaron como un grupo en pasturas no tóxicas desde el parto hasta el destete (180 días de edad). Se observó una disminución del peso corporal (P = 0,022) y aumento de la temperatura corporal (P <0,0001) el día 240 en vacas E + en comparación con E-. La CC no difirió (P = 0,891) entre tratamientos. Se registró un aumento de la frecuencia respiratoria (P = 0,003) en vacas E+ en comparación con las vacas E-. La concentración de ergovalina en la orina aumentó (P = 0,003) el día 210 y 240 en las vacas E+ en comparación con las vacas E-. Las concentraciones de prolactina disminuyeron (P <0,0001) el día 210 en las vacas E+ en comparación con las vacas E-. El peso al nacimiento y destete disminuyó (P <0,05) en terneros de vacas E + en comparación con vacas E-. En general, el pastoreo de festuca alta infectada con endófitos redujo el PV materno y de su descendencia.

Nuevas perspectivas para el análisis metagenómico: muestreo de rumen a través de un tubo esofágico utilizando una bomba de vacío manual.

Congreso ADSA. American Dairy Science Association. JOURNAL OF DAIRY SCIENCE.

<https://www.adsa.org/Portals/0/SiteContent/Docs/Meetings/PastMeetings/Annual/2020/109.pdf>

Faculta de Ciencias Agrarias - UNLZ, Departamento de Produccion Animal, UBA, INTA Cuenca del Salado, Consejo de investigaciones Científicas, CONICET.

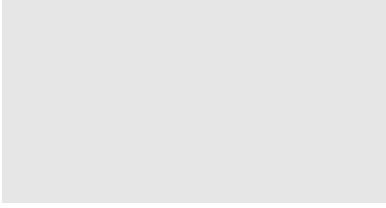
galarza.roxana@inta.gob.ar

AUTORES

F. E. Miccoli,
S. Ferreyra,
S. Maresca,
S. López Valiente,
P. Sueldo,
N. Juliano,
R. A. Palladino,
J. L. Danelón,
R. I. Galarza,

RESUMEN

Aunque la fistulación del rumen es la técnica principal para el muestreo del rumen, se puede encontrar un microbioma similar entre la cánula y las muestras del tubo intraesofágico. Las principales limitaciones de la técnica del tubo están relacionadas con la contaminación de la saliva, las fracciones sólidas y líquidas comparables y el sitio de extracción que afecta la estructura de la comunidad microbiana. Con el objetivo de recolectar muestras adecuadas para el análisis metagenómico, se describe un dispositivo combinado + técnica (Rumen Sampler MG) luego de validado con novillas de carne (172.3 ± 16.17 kg BW) y vacas lecheras (554.66 ± 25.19 kg BW). Dispositivo: Una bomba manual (Bomba de vacío de mano profesional - Eurotech, Alemania) se conecta a un tubo flexible de PVC (40 mm de ancho) a través de un tubo corto de PVC (20 × 80 mm) para garantizar el vacío ideal. El tubo intraesofágico es dos veces más ancho que otros dispositivos y no tiene orificios para evitar obstrucciones con material sólido y tiene un borde biselado para un flujo más rápido. Su longitud depende del tamaño del animal (la longitud para llegar al rumen se comprobó previamente con una cámara endoscópica). Técnica: Aplicación intravenosa de neuroleptico a una dosis de 0,25 ml / 100 kg de peso corporal (Acepromacina 10 mg / ml, Acedan - Holliday, Argentina) y esperar 3-5 min para que el animal se relaje y se quede quieto. Se coloca un tubo rígido de PVC (6x20 cm) sobre la lengua para insertar el tubo flexible y pasar la epiglotis. Una vez dentro del rumen, se aplica una ligera presión de vacío (7-10 bar) para evitar daños en el epitelio. Una vez obtenida la muestra, el contenido del rumen se deposita en un vaso de precipitados de 250 ml para el examen visual de la contaminación de la saliva y la medición del pH (Hanna HI98128 pHep 5 Waterproof), además de evaluar la relación líquido-sólido y el volumen total. En caso de que la calidad de la muestra no sea adecuada para el análisis metagenómico, el muestreo se puede repetir inmediatamente debido a que el efecto neuroleptico dura entre 15 y 17 min y el procedimiento



dura aproximadamente 8 min. El 'Muestreador de Rumen MG' combina un procedimiento sencillo y rápido y un dispositivo más adecuado para obtener muestras de mayor calidad para estudios de microbioma, además de cuidar el bienestar animal. Palabras clave: microbioma ruminal, tubo esofágico, bomba manual

Un nuevo adyuvante de partículas tipo jaula mejora la protección de la Vacuna contra la fiebre aftosa.

Frontier in Veterinary Science. 10.3389/fvets.2020.00396.

<https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fvets.2020.00396/full>

Instituto de Virología e Innovaciones Tecnológicas-IVIT, CICVyA, INTA-CONICET, CONICET, Instituto Nacional de Medicina Tropical, AER Chascomús EEA INTA Cuenca del Salado, EEA INTA Rafaela, Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas – Universidad Nacional del Litoral, Universidad del Salvador.

galarza.roxana@inta.gob.ar

AUTORES

Juan Bidart,
Claudia Kornuta,
Mariela Gammella,
Victoria Gnazzo,
Ivana Soria,
Cecilia Langellotti,
Claudia Mongini,
Roxana Galarza,
Luis Calvinho,
Giuliana Lupi,
Valeria Quattrocchi,
Ivan Marcipar,
Patricia Zamorano.

RESUMEN

La fiebre aftosa (FA) es una enfermedad viral aguda que causa importantes pérdidas económicas. Se necesitan vacunas con nuevos adyuvantes de bajo costo que estimulen la protección de las respuestas inmunes y se puedan analizar en un modelo con ratones para predecir su eficacia en el ganado. El Adyuvante de partículas inmunoestimulantes (ISPA), también conocido como adyuvante de partículas en forma de jaula, que consta de cajas de lípidos de dipalmitoil-fosfatidilcolina, demostró que el colesterol, la esterilamina, el alfa-tocoferol y la saponina QuilA mejoran la protección de una vacuna recombinante contra *Trypanosoma cruzi* en un modelo con ratones. Por lo tanto, en el presente trabajo, estudiamos los efectos sobre la magnitud y el tipo de inmunidad provocada en ratones y bovinos en respuesta a una vacuna basada en el virus de la fiebre aftosa inactivado (iFMDV) formulado con ISPA. Se demostró que iFMDV-ISPA inducía protección en ratones contra el desafío y provocó una respuesta de anticuerpos específica en el suero, caracterizada por un perfil Th1 / Th2 equilibrado. En bovinos, los títulos de anticuerpos alcanzados correspondieron a un porcentaje esperado de protección (EPP) superior al 80%. EPP calcula la probabilidad que el ganado estaría protegido contra un desafío de 10,000 dosis infecciosas bovinas después de la vacunación. Además, en comparación con la vacuna iFMDV sin adyuvante, iFMDV-ISPA provocó un aumento de la respuesta específica de células T contra el virus, que incluye mayor producción de linfocitos de interferón gamma (IFN γ) + / CD8 + en el ganado. En este trabajo, se muestra por primera vez que una vacuna inactivada del serotipo A del virus de la fiebre aftosa adyuvada con ISPA es capaz de inducir protección contra el desafío en un modelo murino y de mejorar la respuestas inmunes específicas contra el virus en el ganado.

Evaluación Genética Plantel Santa Gertrudis. Cabaña Aguay de Antillas S.A. Informe 5 (incluye nacimientos 2011-2020).

Ediciones INTA.2020.

EEA INTA Cuenca del Salado.

lopez.valiente@inta.gob.ar

AUTORES

López Valiente S.
Urdangarin, E.
Jacobo, E.

RESUMEN

Los resultados que se presentan en la quinta evaluación genética del establecimiento Aguay de la firma Antillas S.A. fueron obtenidos por los datos fenotípicos y las genealogías registradas por personal de la firma. De los registros generados se utilizó el peso al nacer, el peso al destete y el peso a los 18 meses. Todas las variables fueron corregidas por el año, el mes de nacimiento y si sufrieron un tratamiento diferencial durante el destete. En el caso de los pesos fueron además corregidas por el sexo de los terneros. Así se ajustaron los pesos a los 205 para estimar el peso al destete y 550 días de vida de los terneros para estimar el peso final.

La información acá presentada fue generada a través de los registros productivos de 1240 animales y de la información genealógica de 1738 animales. En el cuadro 1 se presentan el número de datos utilizados por año en las características evaluadas al igual que el promedio de la misma y el desvío estándar.

Cuadro 1. Número de datos utilizado para cada variable por año, los promedios y desvíos estándar.

	<i>Peso al nacer</i>	<i>Peso al destete</i>	<i>Circunferencia escrotal</i>	<i>Peso final</i>
2011	116	115	38	91
2012	144	103	33	58
2013	87	51	26	31
2014	158	90	25	27
2015	218	72	9	30
2016	97	108	19	64
2017	139	105	15	62
2018	134	115	16	51
2019	160	141		10
2020	18	13		
Total	1240	893	181	414
Promedio	34,4kg	213,8kg	33,6cm	401,8kg
Desvió Estándar	4,6kg	47,6kg	2,4cm	64,9kg

Evaluación Genética Plantel Hampshire Down. Cabaña El Charabón – Buenos Aires. Informe N° 5 (incluye nacimientos 2019)

Ediciones INTA.2020.

EEA INTA Cuenca del Salado, EEA INTA Bariloche.

lopez.valiente@inta.gob.ar

AUTORES

Giovannini N.,
López Valiente S.
Arana A.

RESUMEN

El presente informe tiene como principal objetivo presentar la evaluación genética realizada por el INTA, a través del programa ProOvino, con el fin de estimar el mérito genético de los ovinos candidatos al próximo servicio del plantel Hampshire Down de la cabaña El Charabón. Con la información contenida en el informe y la inspección visual de los animales, los responsables del programa de mejoramiento genético de la cabaña El Charabón, podrán decidir los apareamientos según el tipo de progenie deseada. La información presentada en el presente informe es generada gracias al trabajo en conjunto de la familia Arana y las Estaciones Experimentales de la Cuenca del Salado y Bariloche del INTA.

Este es el quinto año en el cual la cabaña El Charabón se incorpora al programa nacional de evaluación genética de ovinos ProOvino siendo una de las primeras cabañas Hampshire Down del país en innovar con este tipo de servicio.

Junto a los responsables de la cabaña, fue necesario definir las características a evaluar, con el equipo técnico del INTA se ajustó la metodología de acuerdo a la información disponible.

Validación de las diferencias esperadas en la progenie (DEPs) generadas por Breedplan en rodeos de la Cuenca del Salado.

43° Congreso de la Asoc. Argentina de Producción Animal – RAPA. 2020

INTA Cuenca del Salado; INTeA

lopez.valiente@inta.gob.ar

AUTORES

López Valiente S.,
Rodríguez AM.,
Tito, F.,
Persico, E.,
Maresca S.

INTRODUCCIÓN

El conocer los objetivos a mejorar en un rodeo es el primer paso para poder llegar a las metas propuestas. Existen herramientas que permiten ser más precisos en la selección de los animales a utilizar. Las Diferencias Esperadas en las Progenies (DEPs) son una herramienta de selección que permiten predecir el comportamiento de los hijos de un reproductor con respecto al promedio de la progenie de otro reproductor. Existen diferentes instituciones públicas o privadas que generan este tipo de información. La Asociación Argentina de Angus, a través de su programa de Evaluación de Reproductores Angus (ERA) lleva adelante una de las más extensas e importantes evaluaciones genéticas a nivel nacional. López Valiente et al. (2017) encontraron una buena respuesta entre la predicción de las Deps y las diferencias encontradas en los hijos los toros evaluados en campos de la Cuenca del Saldo. En los últimos años se incrementó el número de cabañas que realizan las estimaciones a través del Grupo Angus Argentino Breedplan. Dicho grupo genera un sistema de evaluación genética para ganado de carne que también estima las DEPs para los animales valorados. Poder evaluar otras fuentes de información que generan DEPs en rodeos comerciales en la Argentina facilitará la transferencia y extensión de una herramienta generada hace décadas pero con poca adopción en el sector ganadero de la Argentina. El objetivo del presente trabajo fue estudiar el comportamiento de la descendencia de dos toros evaluados por el Angus Argentino Breedplan en rodeos de cría de la Cuenca del Salado.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se utilizaron 102 vacas multíparas de la raza Angus, pertenecientes al rodeo del campo experimental de la EEA Cuenca del Salado (INTA). Las mismas fueron inseminadas a tiempo fijo con un protocolo convencional. Se utilizó semen proveniente de dos toros evaluados por el Angus Argentino Breedplan y seleccionados por poseer DEPs contrastantes para peso al destete. El toro ARE se seleccionó por poseer una DEP para peso al destete mayor que el toro CHA (Cuadro 1). Se espera que los hijos de ARE sean 2,3 kg más pesado al nacer y 9 kg más pesados al destete ajustado a los 200 días que los hijos de CHA según la evaluación hecha por el Breedplan. La fecha promedio de nacimiento de los terneros fue el día 5/8 ($\pm 7,2$ días) y el destete se realizó en el mes de abril. Todos los terneros fueron individualmente identificados al nacer, se registró la identificación de la madre, la fecha de nacimiento, el sexo del ternero, el peso vivo del ternero dentro de las 24 horas post nacimiento y el peso al destete del mismo. Se analizó el peso al nacer y el peso ajustado a los 200 días. El peso ajustado a los 200 días fue calculado como el peso al nacimiento más la ganancia de peso diaria predestete multiplicado por 200. El diseño

experimental fue completamente aleatorizado. Se realizó un análisis de variancia (PROC GLM, SAS) para testear las diferencias entre los pesos registrados en el cual se tuvo en cuenta el sexo del ternero.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados se presentan en el Cuadro 2. Se registraron 102 datos para peso al nacer y para peso ajustados a los 200 días. Los hijos de AR fueron 1,0kg más pesados al nacer y no se detectaron diferencias estadísticamente significativas entre ambos padres. Esto se debe a la baja diferencias entre los padres para dicha variable y la variación propia de la medición a campo o al error estándar de predicción. Sin embargo los hijos de AR fueron 7kg más pesados cuando se ajustó el peso del destete a los 200 días de vida, siendo dicha diferencia estadísticamente significativa.

Cuadro 1: Diferencias esperadas entre progenies (DEPs) y su precisión (Prec.) para las variables peso al nacer (Pn) y peso al destete ajustado a los 200 días (Paj200) estimadas por el Breedplan de los padres ARE y CHA y la diferencias entre ambos.

Variable	Fuente	ARE		CHA		Diferencias entre DEPs
		DEPs	Prec.	DEPs	Prec.	
Pnac	Breedplan	1,7	0,98	-0,6	0,96	2,3
Paj200	Breedplan	19,5	0,96	10,5	0,92	9,0

Cuadro 2: Medias, desvíos y número de registros (n) para peso al nacer y peso ajustado a los 200 días para los hijos de ARE y CHA.

	ARE	CHA	Valor p	Diferencia
Peso al nacer ¹	30,9± 0,5 (50)	29,5±0,5 (52)	0,12	1,0
Paj200 ^{1,2}	206,9±4,0 (50)	197,2±4,2 (52)	0,02	7,0

¹ (kg) ² Peso ajustado a los 200 días

CONCLUSIÓN

La falta de diferencias observadas en los pesos al nacer es acorde con lo esperado por la baja diferencias que poseían las DEPs de los padres evaluados para peso al nacer. El peso al destete fue significativamente mayor teniendo el sentido y la magnitud predicha por las DEPS para los toros evaluados. El uso de la DEPs generadas por el Grupo Argentino Breedplan es una fuente de información confiable, que con precisiones altas como las evaluadas en el presente trabajo, permite seleccionar animales mejoradores en las características evaluadas.

BIBLIOGRAFIA

- López Valiente S., Maresca S., Rodríguez AM., De Ortúzar R. 2017. Validación de las diferencias esperadas entre progenies en rodeos de la Cuenca del Salado. Revista Argentina de Producción Animal. Vol 37. Supl. 1. P249.

Agrobiodiversidad y Producción Forrajera de un Pastizal Natural de la Cuenca del Salado bajo Pastoreo Racional Voisin.

VIII Congreso Latinoamericano de Agroecología 2020.

EEA INTA Cuenca del salado, Universidad Nacional de Lomas de Zamora (UNLZ).

casal.alejandra@inta.gob.ar

AUTORES

Olivera M. E.
Postulka E.,
Lorenz S.,
Casal A.,
Escudero D.,
De Magistra C.,
Perez E.

INTRODUCCIÓN

El pastizal natural es el principal recurso forrajero de la ganadería pastoril de la Cuenca del Salado. Según Rodríguez y Jacobo (2016) la intensificación de la producción en la región, basada en el reemplazo de las comunidades naturales por especies exóticas, ha conllevado el deterioro de la riqueza vegetal nativa mediante el reemplazo de comunidades nativas por especies exóticas, la disminución de la productividad primaria y la alteración de su estacionalidad. Por otra parte este proceso de intensificación se sustenta en la especialización productiva, en el aumento de la productividad del trabajo a través de la simplificación del manejo de los cultivos o el ganado, en la gran utilización de insumos externos (Jacobo et al, 2016) y por una elevada disminución de la agrobiodiversidad (Sarandón, 2002).

En este contexto, en gran parte de la Cuenca, el manejo del pastoreo es de tipo continuo, donde los animales pastan por tiempos prolongados, seleccionan las especies vegetales más deseadas, comen sus rebrotes, no se respetan los descansos necesarios para la acumulación de reservas perjudicando así el futuro rebrote la persistencia e las especies forrajeras. Sin embargo dentro de los pastoreos de tipo rotativos existen alternativas, que permitirían mejorar y mantener en el tiempo y el espacio la agrobiodiversidad en un sistema ganadero, y según Savory y Parsons (1980) conllevan la regeneración del suelo y de los pastizales y mejoran la productividad primaria y secundaria. Cabe destacarse que, para la agroecología, el rol de la ganadería va mucho más allá que la producción de carne (Bonaudo et al., 2014; Franzluebbbers et al., 2014).

El pastoreo en manada, imitando a la naturaleza, y manejando a los animales como si fuera un rebaño denso de herbívoros interactuando y en constante migración. El impacto animal, que puede ser generado por la alta densidad de animales, alternado con períodos de recuperación, permite que plantas y microorganismos del suelo se recuperen, aumentando la actividad biológica y mejorando los ciclos del ecosistema. Según Casal, et al. (2019) la planificación en la utilización de los pastizales incluyendo descansos, pastoreos controlados y un adecuado remanente de área foliar, son acciones que deben cumplirse en forma alternada en pos de conservar y mejorar las condiciones del suelo, recuperar en

cantidad, el vigor y la calidad de las especies afectadas por sobrepastoreo.

Por lo tanto, se plantea como objetivo caracterizar la agrobiodiversidad y la producción forrajera de un pastizal natural manejado con pulsos cortos de pastoreo y descansos prolongados en la Cuenca del Salado.

MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo se realizó en el establecimiento “El Remanso del Salado” de la familia Correa-Lorenz, ubicado en la localidad de Castelli, Buenos Aires, Argentina (35°56'58"S-57°27'50,13" O). La actividad que allí se realiza es cría de ganado vacuno con pastizal natural como base forrajera. Mediante Pastoreo Racional Voisin (PRV) se maneja el pastoreo desde el 2006 con ocupaciones diarias y descansos prolongados programados (80 y 140 días dependiendo de la estación del año y las condiciones climáticas) en potreros de 0,6 a 0,7 has. La carga promedio anual es de 1,6 EV/ha/año y la instantánea de 2,3 EV/ha. No se utilizan agroquímicos ni fertilizantes de síntesis química.

Para leer la agrobiodiversidad presente se seleccionó un área de 34,5 has representadas por un complejo de ambientes típicamente ganaderos definidos por su posición en el paisaje, vegetación y el tipo de suelo (Leon, 1975). Allí se marcaron 10 transectas (unidades de muestreo) de 10 m lineales georeferenciada en dirección al norte más un área a cada lado de la misma de 1 m de ancho.

El 19 de diciembre del 2019, se midieron la siguientes variables respuesta: i) composición florística: identificación y clasificación de todas las familias y especies encontradas con apoyo bibliográfico de las distintas floras de la zona (Burkart, 1969; Cabrera, 1993; Nicora y Rugolo, 1997). Con esta información de campo se determinó : i) Familias botánicas presentes ii) distribución espacial de familias botánicas (familias presentes por transecta), iii) Riqueza específica (cantidad de géneros y especies), iv) biodiversidad según Shannon-Wiener (1949)

En cada transecta se cuantificó la producción forrajera mediante cuadrado corte (0,25m²). La muestra fue dividida en Poáceas, Fabáceas y otras y cada fracción se llevó a estufa de secado a 60°C para la determinación de KgMS/ha.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Familias presentes en el pastizal y su distribución en el espacio: En el total del área bajo estudio se encontraron 14 familias (fig. 1). Poáceas, Fabáceas y Asteráceas estuvieron presentes en todas las transectas. Las Verbenáceas aparecieron en el 90% de las transectas, mientras que las Apiáceas e Iridáceas en el 80% y las Plantagináceas en el 70%. Las demás familias se distribuyeron entre el 20 y el 10% de las transectas. Esto denota una alta heterogeneidad vegetal.

Cantidad de especies por familia: Las Poáceas (22 spp) junto a las Asteráceas (14 spp) aparecieron como las familias más diversas de las presentes, seguido por Apiáceas y Fabáceas (6 spp ambas) y Verbenáceas (4 spp). Como todo pastizal (por definición) la familia Poáceas se presenta como dominante y es en este caso, la más diversa en cuanto a géneros y especies encontradas. Sus características morfofisiológicas les permiten rebrotar a expensas de sus reservas siempre y cuando tenga un periodo para recuperarse antes del próximo evento de entrada de los animales, asegurando así forraje en cantidad (materia seca) y calidad (nutrientes). Las Asteráceas, la segunda familia más diversa encontrada, presenta importancia para los polinizadores y como habitat tanto para insectos predadores como para insectos potencialmente plagas. Dentro de esta familia, la especie *Baccharis trimera*, “carqueja”, es la única que los animales rechazan, a pesar de las altas cargas instantáneas manejadas. Sin embargo esta especie reviste de importancia medicinal para la salud humana. Las Fabáceas, tercer familia más diversa (junto a las Verbenáceas) constituyen un componente invaluable ya que aportan nitrógeno al sistema (simbiosis con bacterias de los géneros *Rhizobium*, etc) y su alto valor nutritivo para el ganado, especialmente por sus proteínas y minerales.

Índices de riqueza y diversidad: La riqueza específica en cada sector (transecta) reveló el total de

especies presentes (fig. XX). Los sectores 1, 2, 4,5,7,8 (60% del área relevada) mostraron una alta riqueza en especies mientras que los sectores 3, 6, 9 y 10 presentaron una moderada riqueza. Por otra parte, según el Índice de Shannon-Weaver cada sector se encuentra cubierto en forma relativamente pareja entre especies (figura 3).

Producción de forraje: En mayor o menor proporción, las Poáceas y las Fabáceas son la base de la producción de forraje en el pastizal bajo estudio. Las Poáceas constituyen indudablemente el volumen más importante del forraje. Pero para que estas mantengan una alta producción es necesario contar con una fuente de nitrógeno, entre otros elementos, lo que se logra fundamentalmente con las Fabáceas asociadas.

En cada sector los animales se encuentran con estas dos familias, los pastoreos cortos (1 día) y descansos prolongados favorecerían el rebrote y que prosperen diferentes proporciones de ambas familias. A su vez, el aporte en cantidad y calidad nutricional de las familias restantes complementarían la dieta. El descanso prolongado además permitiría que las especies puedan completar, a su tiempo, las diferentes etapas fenológicas, llegando muchas de ellas a florecer y a reclutar los diseminulos en el banco de semillas del suelo. De este modo se lograría regenerar continuamente el pastizal, mantener una sostenida producción de forraje en el tiempo (persistencia) y brindar la heterogeneidad necesaria para mantener un sistema de producción ganadera agrodiverso. Sin olvidar el gran aporte de materia orgánica por parte del bosteo de los animales y la broza (hojas muertas) de todas las especies presentes.

Figura 1. Distribución vegetal (familias) en el establecimiento.



Figura 2. Cantidad de especies por familia en el establecimiento.

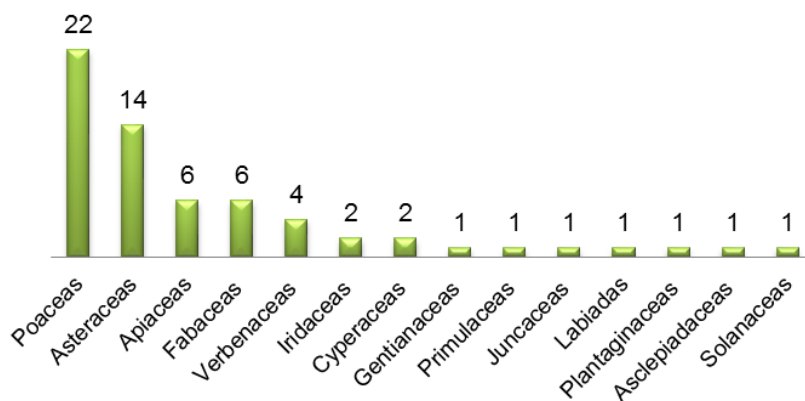


Figura 3. Riqueza específica e índice de Shannon-Wieber para cada una de las transectas.

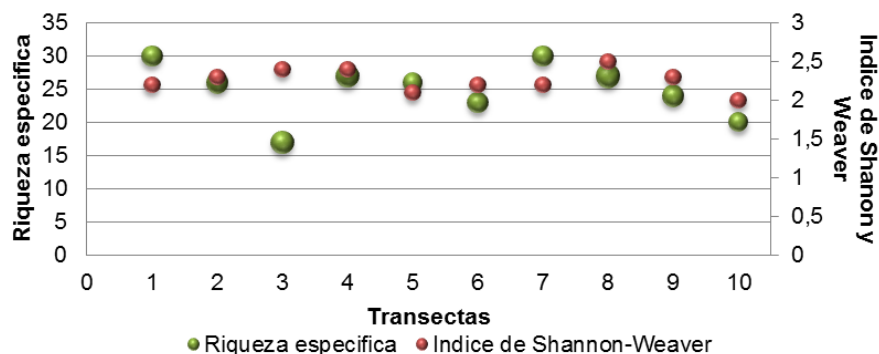
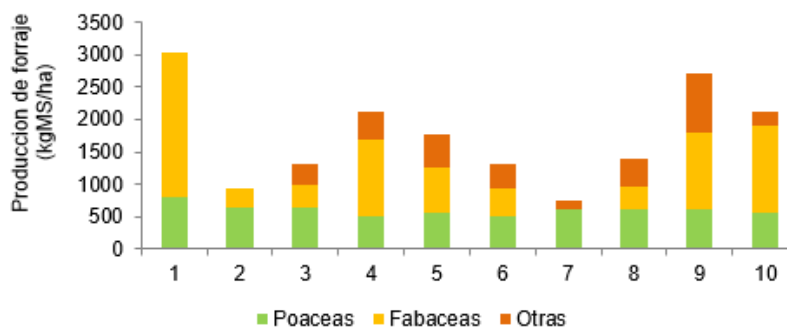


Figura 4. Producción de forraje discriminado por familia Poáceas, Fabáceas y otros componentes para cada transecta (barras) y fechas de pastoreos y descansos previos al muestreo (tabla).



Transecta	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ultimo pastoreo	03/12	07/12	17/12	10/12	10/10	02/10	08/10	04/11	02/11	18/11
Descanso al 19/12	16	18	2	9	70	78	72	46	47	31

CONCLUSIÓN

El pastizal natural del establecimiento manejado a través de pulsos cortos de concentración de animales en pastoreo y largos períodos de descanso favorecen una alta agrobiodiversidad, conformada por 14 familias botánicas, entre ellas dominando las Poáceas, Asteráceas, Fabáceas y Verbenáceas. La distribución de las familias en el área de estudio es compatible con una alta heterogeneidad vegetal. Las Poáceas a su vez representan la familia más diversa en cuanto a especies, seguida por las Asteráceas, Apiáceas y Fabáceas. Por lo tanto, cada sector evaluado cuenta con especies que resentan funciones no solo forrajeras sino también de servicios tales como flores para polinizadores, refugio para otros insectos y la fauna de la región a pesar de estar sometidos a disturbios constantes mediante la herbivoría.

BIBLIOGRAFIA

- Bonaudo, T.; Burlamaqui Bendahan, A.; Sabatier, R.; Ryschawy, J.; Bellon, S.; Leger, F.; Magda D.; Tichit, M. 2014. Agroecological principles for the redesign of integrated crop–livestock systems. *European Journal of Agronomy* 57, 43–51.
- Burkart, A. 1969. Flora ilustrada de Entre Ríos (Argentina). Parte II: Gramíneas. Colección científica del INTA, Tomo VI, II, Buenos Aires.
- Cabrera, A.L. y Zardini, E.M. 1993. Manual de la flora de los alrededores de Buenos Aires. Editorial Atme Buenos Aires. 2da. Edición.

Caracterización de Atributos de la Vegetación en 10 Establecimientos que realizan Pastoreo Planificado y/o Ganadería Regenerativa de la Pampa Deprimida y Austral.

VIII Congreso Latinoamericano de Agroecología 2020.

Unidad integrada Balcarce, EEA INTA Cuenca del salado.

casal.alejandra@inta.gob.ar

AUTORES

Jaimes F.
Casal A.,
Cesa A.,
Martinefsky M.J.
Otondo J

INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas se han observado cambios en el uso de la tierra de gran intensidad en la región pampeana (Viglizzo y Jobbágy, 2010), con un incremento de la agricultura (Baldi y Paruelo, 2008). Como consecuencia de esta simplificación del paisaje rural, la región pampeana ha sufrido cambios sustanciales entre los que destaca: la pérdida de nutrientes del suelo, compactación del suelo, pérdida y alteración de hábitats naturales entre otros (Barral y Maceira, 2011). El avance de sistemas de producción basados en la intensificación ha permitido sostener o incluso aumentar la productividad agropecuaria. Sin embargo, se ha deteriorado el suelo (Jacobo & Rodríguez, 2009); se han perdido especies forrajeras nativas valiosas, se ha reducido la productividad primaria neta como consecuencia del proceso de degradación (Recavarren & Martinefsky 2009) y, posiblemente la provisión de los servicios ecosistémicos aportados por los sistemas pastoriles se ha reducido. Sumado a ello, en el contexto actual de emisiones de gases de efecto invernadero y huella de carbono, los pastizales comienzan a cobrar importancia ya que permiten secuestrar hasta una tonelada de carbono por año, actuando como verdaderos sumideros (Stanley et al. 2018, Jacobo et al., 2020). La agroecología y sus prácticas asociadas surgen entonces como una alternativa posible para la restauración y uso sustentable de los pastizales y praderas implantadas. Entre las prácticas agroecológicas se pueden considerar a aquellas que minimicen la toxicidad, optimicen funciones metabólicas del suelo, balanceen sistemas regulatorios y potencien los recursos naturales (Dumont et al. 2013, Bonaudo et al. 2014). Se hace necesario entonces un cambio de enfoque en el análisis de los sistemas, con criterios y objetivos más amplios, buscando no sólo la productividad secundaria (razón de la fuente de ingresos) sino también la sustentabilidad, seguridad alimentaria, conservación de los recursos y equidad social (Altieri y Nicholls, 2000).

Productores, asesores, investigadores y otros actores de la región comenzaron a plantearse un cambio en los sistemas ganaderos, en donde las pautas del manejo del pastoreo se transforman en la herramienta para revertir los procesos de degradación y recuperar la provisión de servicios ecosistémicos (Jacobo et al., 2020). Entre las propuestas de cambio en los sistemas de pastoreo se puede citar el pastoreo “controlado” (PC) por ambientes (Jacobo y Rodríguez, 2006), el pastoreo racional voisin (PRV) (Pinheiro, 2015) y la

planificación holística del pastoreo, también conocida como “Multi-Paddock grazing” (MP) (Teague et al., 2011). A pesar de que, existen algunas diferencias entre las metodologías planteadas, todas ellas priorizan la planificación del pastoreo para regenerar la vegetación y el suelo haciendo uso de bases fisiológicas propias de la naturaleza. El pastoreo planificado, junto con un impacto animal adecuado, alterna entre pulsos cortos e intensos de pastoreo con largos períodos de recuperación, permitiendo que plantas y microorganismos del suelo se recuperen, aumentando la actividad biológica, mejorando los ciclos biogeoquímicos del ecosistema y generando círculos virtuosos que conllevan al aumento de productividad primaria, la capacidad de carga y mayor rentabilidad por hectárea (Savory y Butterfield, 1998).

En este contexto, se hace necesario entonces, conocer la condición actual de los pastizales con el fin de evaluar si se encuentran en activa degradación ó bien en un proceso de regeneración. El grupo interinstitucional de investigación en pastizales (INTA-FCA-FCV) realiza monitoreos en la región desde hace algunos años, determinando indicadores de la condición de los pastizales (Casal et al., 2018). El objetivo en este trabajo fue caracterizar atributos de la vegetación en diferentes establecimientos agropecuarios que planifican el pastoreo o incorporan la ganadería regenerativa, como herramienta para la recuperación de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se identificaron 10 establecimientos agropecuarios, distribuidos en los partidos de Castelli, General Guido, Ayacucho, Mar Chiquita, Balcarce, Tandil, Benito Juárez y Laprida. Dichos establecimientos fueron seleccionados porque utilizan alguno de los sistemas de pastoreo nombrados. Los establecimientos corresponden a emprendimientos privados, pero también se hicieron mediciones en campos experimentales de INTA o de Universidades de la zona. Las mediciones se realizaron en dos momentos del año, de forma de contemplar el recambio de especies de ciclo primavero estivo-otoñal por otoño-inverno primaveral que se da en las comunidades de pastizal de la Pampa Deprimida (PD) y Austral (PA). Es así que se muestreó en otoño 2019, primavera 2019 y otoño 2020. En cada establecimiento se ubicaron distintos sitios de muestreo, llegando a un total de 159. En cada sitio de muestreo se determinó un conjunto de atributos de la vegetación en un marco de referencia siguiendo la metodología propuesta por Braun Blanquet (1950). Cada sitio de muestreo se clasificó en los siguientes tipos fisonómicos: monte, pastizal nativo, pradera anual (e.g. verdes), pradera de dicotiledóneas (especies en roseta, estadio V, León y Burkart, 1998), pradera de festuca (agrupando sitios donde Festuca superó el 70% de la cobertura), pradera perenne y rastrojo. En cada marco se contabilizó el número de especies presentes (Riqueza), el porcentaje de suelo desnudo y se determinó el porcentaje de cobertura que ocuparon los grupos funcionales definidos como Gramíneas y Graminoides, Leguminosas y otras Dicotiledóneas. A su vez, cada sitio de muestreo perteneciente al grupo “Pastizal nativo” se tipificó según la comunidad del pastizal correspondiente. Para la PD: bajo alcalino, bajo, bajo dulce, bajo overo, loma, media loma y para la PA: roquedal, arbustal, flechillar, pajonal y flechillar/arbustal.

En los mismos sitios se hizo uso de la metodología propuesta por el Savory Institute para estimar el Índice de Salud del Pastizal (ISP) (<https://savory.global/>), el cual contempla 15 indicadores biológicos estandarizados. El presente trabajo hace foco en “Abundancia de canopeo vivo” el cuál puede tomar valores entre 10 a -10, llegando a los mayores valores cuando la fotosíntesis es máxima mientras que los menores valores se asocian con la presencia de menor biomasa que la potencial para el ambiente y año correlacionándose con una muy fuerte reducción del flujo de

energía. Los datos se analizaron utilizando el programa @Infostat. Se estimaron parámetros de posición y dispersión de cada grupo funcional en las categorías definidas en la primera tipificación. En segunda instancia se estimaron parámetros de posición y dispersión para la riqueza florística y la “abundancia de canopeo vivo” para las distintas comunidades del pastizal nativo registradas en la segunda tipificación.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En los 159 sitios analizados la participación de los distintos tipos fisonómicos o coberturas vegetales puede observarse en la Tabla 1. El grupo funcional correspondiente a las gramíneas presentó en la mayoría de los casos los mayores valores, especialmente en pastizal (68%) y montes nativos (90%) como también en la pradera de Festuca (81.6%). Las leguminosas registraron los mayores valores en las praderas perennes (30%) y rastrojos (36.7%) mientras que las dicotiledóneas alcanzaron los mayores valores en la pradera donde predominaron (31%) (pradera de dicotiledóneas). Al analizar solo los pastizales nativos, se observó que presentaron altos porcentajes de gramíneas y gramínoideas, infiriendo buenas condiciones y sugiriendo un alto potencial productivo. Asimismo, no todas las comunidades del pastizal presentaron las mismas condiciones y, su ubicación (PD ó PA) también pudo tener algún efecto en los parámetros analizados. En la figura 1 se observan valores de riqueza superiores a 17 para los pastizales serranos (PA), mientras que las comunidades de PD presentaron menores valores, llegando al valor mínimo en el Bajo Alcalino (R= 7). Valores inferiores de riqueza no solamente dependen del manejo del pastoreo sino de las características (edáficas y de régimen hídrico) del ambiente en estudio. Las comunidades serranas de Roquedales y Arbustales presentaron los menores valores de Abundancia de canopeo vivo mientras que las comunidades de Media Loma y Loma presentaron los valores más altos, aunque también su rango de valores fue el más extenso (de -10 +10) (Tabla 2). A pesar de que los valores máximos son importantes, los valores promedio de “canopeo vivo” son bajos, definiendo condiciones de mínima fotosíntesis en estos pastizales.

Con el pastoreo planificado esperaríamos aumentar la riqueza específica y la participación de todos los grupos funcionales para cumplir, entre otras cosas con el principio de complementariedad y aumentar la diversidad edáfica relacionada. Así también esperaríamos un aumento en la cobertura vegetal (menor valor de suelo desnudo) y un incremento en la abundancia de canopeo vivo, lo que implicaría que el sistema se comporte como sumidero de carbono. Con el fin de seguir evaluando el impacto del pastoreo planificado, es necesario realizar un monitoreo a largo plazo de los sitios en estudio. En este primer abordaje fue posible evidenciar diferencias entre comunidades, sosteniendo la importancia de evaluar cada comunidad con sus particularidades.

El análisis realizado generó nueva información de los sitios en análisis dentro de cada establecimiento en estudio, y es un aporte de información a escala regional sobre el estado general de los pastizales y las distintas coberturas vegetales presentes en la región. Hasta el momento existe muy poca información siendo el monitoreo una herramienta clave para identificar y proponer acciones para el control de los estadios transicionales y apuntar a la estabilización del sistema. Es fundamental seguir realizando monitoreos anuales y estacionales con el fin de analizar su evolución e identificar la recuperación de los procesos ecosistémicos en pastizales degradados.

Tabla 1. Porcentaje promedio de cobertura (%) por grupo funcional para los distintos tipos fisonómicos (n= número de sitios, D.E = desvío estándar).

Grupo funcional	n	Tipos fisonómicos						
		Monte	Pastizal Nativo	Pradera Anual	Pradera de Dicotiledóneas	Pradera de Estuca	Pradera Perenne	Rastrojo
Gramíneas y gramínoideas	Promedio	90	68.01	60	45	81.56	55.5	26.67
	D.E.	12.06	20.46	26.2	34.82	10.69	27.09	28.87
Leguminosas	Promedio	3.33	11.54	23.33	11	8.89	30	36.67
	D.E.	5.67	11.91	22.39	11.94	10.54	25.5	11.55
Otras dicotiledóneas	Promedio	8.33	15.38	15.42	31	6.78	11.05	33.33
	D.E.	11.89	12.46	8.91	34.35	4.15	7.18	25.17
Suelo desnudo	Promedio	20	8.17	5	13	3.33	6.75	21.67
	D.E.	25.57	13.98	6.74	21.1	8.29	11.39	7.64

Figura 1. Riqueza (número de especies) de las comunidades de pastizal nativo analizadas. PA: Pampa Austral y PD: Pampa Deprimida. Los valores son promedios y las barras corresponden al desvío estándar.

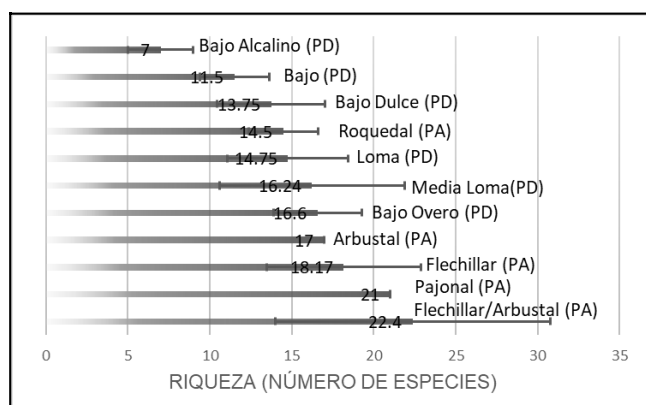


Tabla 2. Valores mínimos, medios y máximos del parámetro “Abundancia de Canopeo Vivo” para las diferentes comunidades del pastizal de la Pampa Deprimida (PD) y la Pampa Austral (PA).

Comunidades de pastizal nativo	n	Valor		
		Mínimo	Medio	Máximo
Bajo (PD)	2	-10	-10	-10
Roquedal (PA)	2	-10	-7.5	-5
Arbustal (PA)	1	-5	-5	-5
Flechillar (PA)	6	-5	-2.08	5
Flechillar/Arbustal (PA)	5	-5	-2	0
Bajo Dulce (PD)	25	-10	-1.6	10
Bajo Overo (PD)	14	-10	0.36	5
Media Loma (PD)	23	-10	1.3	10
Loma (PD)	8	-10	1.88	10
Bajo alcalino (PD)	7	-5	2.86	10
Pajonal (PA)	1	5	5	5

CONCLUSIÓN

La información aportada por el relevamiento resulta de suma importancia para conocer la condición actual de los pastizales y pasturas de la zona de estudio ya que existe poca o nula información actualizada de su estado. Es necesario seguir evaluando, monitoreando y verificando atributos e índices de vegetación que fehacientemente documenten la condición de los pastizales en la transición hacia sistemas de producción más sustentables.

BIBLIOGRAFIA

- Altieri, M., & Nicholls, C. I. (2000). Teoría y práctica para una agricultura sustentable. Serie Textos Básicos para la Formación Ambiental. PNUMA. Red de Formación Ambiental para América Latina y el Caribe. México, 235.
- Baldi, G., & Paruelo, J. M. (2008). Land-use and land cover dynamics in South American temperate grasslands. *Ecology and Society*, 13(2), 6.
- Barral, M. P., & Maceira, N. (2012). Land-use planning based on ecosystem service assessment: a case study in the Southeast Pampas of Argentina. *Agriculture, ecosystems & environment*, 154, 34-43.
- Bonaudo, T., Bendahan, A. B., Sabatier, R., Ryschawy, J., Bellon, S., Leger, F., ... & Tichit, M. (2014). Agroecological principles for the redesign of integrated crop–livestock systems. *European Journal of Agronomy*, 57, 43-51.

Entre otros.

Caracterización productiva de un módulo ganadero en sucesión post agrícola sin agroquímicos. Comunicación.

43° Congreso de la Asoc. Argentina de Producción Animal – RAPA. 2020
EEA INTA Cuenca del Salado; Instituto Tecnológico Chascomús (INTECh)
otondo.jose@inta.gob.ar

AUTORES

Otondo, J.
Isusi, A.

INTRODUCCIÓN

El cambio de paradigma sobre la producción sin dependencias de insumos externos y la presión social existente sobre la temática de agroquímicos, que en algunas ciudades ha llegado a la prohibición por sectores para el uso de herbicidas, nos lleva a tener que generar información en búsqueda de alternativas para aquellos productores que por convicción o por obligación modifican sus sistemas productivos. El objetivo del trabajo es evaluar parámetros productivos en los animales y el tapiz vegetal, en un sistema de producción ganadero de cría vacuna sustentado en el manejo de pastizales por ambiente, donde la media loma se encuentra en sucesión post agrícola.

MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo se realiza en IIB-INTECH Chascomús, en un potrero heterogéneo de 36 hectáreas, que se separó por ambientes (33 % media loma – 67 % bajo). La media loma fue utilizada por agricultura durante 8 años, en otoño de 2012 se agregó semilla de *Lolium multiflorum* al voleo, y no se realizó ninguna otra intervención posterior. El bajo presenta un tapiz de vegetación natural desde que existen registros.

De acuerdo a la superficie y potencial productivo estimado de cada ambiente se estableció la carga animal inicial, que se fue modificando anualmente de acuerdo al balance forrajero. Al tacto se repusieron animales vacíos por preñados cada año. Se determinó un esquema de manejo de acuerdo a la técnica de “Pastoreo controlado” (Rodríguez, A.; Jacobo, E. 2012). Al comienzo del trabajo (marzo 2014) se utilizó un herbicida selectivo para malezas de hoja ancha en la media loma, y a partir de entonces no se utilizaron más insumos externos.

Las variables evaluadas fueron: 1) En los animales: Condición corporal escala 1:5 (inicio del servicio-octubre, fin del servicio-enero, inicio parición-julio), preñez (%), y producción de carne (kg/ha.año); 2) en el forraje: raciones (estimadas a partir de los EV y días de ocupación) y composición botánica (datos no presentados).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El Cuadro 1 muestra los resultados de las variables analizadas. La carga animal promedio fue de 0,74 EV, siendo menor al inicio del periodo evaluado (2014 y 2015; 0.5 y 0.69 EV respectivamente) y se estabilizó en 0.81 EV el resto de los años. La condición corporal de la hacienda se mantuvo levemente por encima de 3 durante todo el período evaluado, indicando una alimentación adecuada. Esto determinó un porcentaje de preñez cercano al 90 %, con poca variación interanual. Finalmente la producción de carne estuvo determinada por la carga animal, siendo los primeros años más baja (93 -128 kg/ha.año para 2014-15) y superior al incrementarse

la carga (entre 142-175 kg/ha.año para el período 2016 a 2020), promediando un valor de 143 kg/ha.año. Las raciones obtenidas fueron tres veces superiores en el ambiente de media loma respecto del bajo. Allí, los primeros años se registró una elevada productividad invernal, debido a la fuerte presencia de *Lolium multiflorum*, favorecido por el manejo del pastoreo (intenso en otoño, descanso hasta julio, pastoreo hasta noviembre, descanso para semillazon). Este comportamiento fue modificándose debido al avance de una especie estival perenne (*Cynodon dactylon*), que provocó el retraso en el nacimiento de *L. multiflorum* año tras año y fue cambiando la estacionalidad de la producción. Esto obligó a adaptar el manejo del pastoreo inicial, ocasionando el reemplazo parcial del pastoreo de forraje verde de calidad en parto e inicio de lactancia, por forraje diferido (o henificado) durante los últimos años evaluados. Es importante destacar que un tercio de la superficie estudiada se encuentra en una sucesión secundaria post agrícola, por lo cual su comportamiento fue dinámico y cambiante.

Cuadro 1. Promedio y desvío estándar para Carga animal, condición corporal, preñez, producción de carne y raciones (2014-2020).

	Carga (EV/ha.año)	Condición corporal			Preñez (%)	Producción (kg carne/ha.año)	Raciones/ha	
		octubre	enero	julio			Media loma	Bajo
Promedio	0,74	3,28	3,09	3,11	90,3	143	554	179
desvío (+/-)	0,13	0,43	0,2	0,24	2,87	29	123	61

CONCLUSIÓN

El presente trabajo muestra resultados posibles de obtener en un sistema productivo ganadero de cría, sin utilizar agroquímicos en la Cuenca del Salado.

Efecto de condiciones hídricas sobre el balance especies nativas/exóticas de un pastizal de Cuenca del Salado.

43° Congreso de la Asoc. Argentina de Producción Animal – RAPA. 2020

INTA EEA Cuenca del Salado AER Maipú; Universidad Nacional de Lomas de Zamora (Facultad de Ciencias Agrarias).

casal.alejandra@inta.gob.ar

AUTORES

Casal, A.V,
Olivera, M.E.,
Coria J.D.,
Postulka, E.B;
Escudero, D.L,
De Magistra C.,
Lorenz, S.

INTRODUCCIÓN

Los pastizales naturales ocupan la mayor superficie forrajera de los sistemas ganaderos pastoriles en la Cuenca del Salado. Actualmente se estudian herramientas que fomenten el correcto manejo y conservación de los mismos. Un ejemplo de ello es el Índice de Contribución a la Conservación de Pastizales Naturales del Cono Sur de Sudamérica (ICP). Sin embargo, Casal y otros, en el año 2018, lo evaluaron en la región, planteando la necesidad de estudiar el desempeño de las especies nativas y exóticas en el pastizal, principalmente en años húmedos.

La proporción de especies nativas dentro de la comunidad del pastizal (coevolución con el ambiente), así como la diversidad de especies (complementariedad), son indicadores de estabilidad. De esta manera, las nativas cobran mayor importancia en años de mayor estrés ambiental, pero en un año de mayores lluvias, pueden aparecer en mayor medida las especies anuales, exóticas.

El objetivo de este trabajo es determinar si la proporción relativa de especies nativas define una comunidad como “pastizal natural” en una serie de datos anuales con diferentes pluviometrías. La hipótesis que se plantea es que la comunidad nativa de un pastizal genera una competencia sobre las especies exóticas, basada en su capacidad de adaptación a eventos extremos, superada solo por especies de ciclo anual, con capacidad de establecimiento a base de su gran habilidad para generar propágulos.

MATERIALES Y MÉTODOS

Los datos son parte de un seguimiento de la composición botánica del pastizal en diferentes ambientes, fechas y años, en un establecimiento ganadero en el partido de General Guido (36°48' S; 58°05' O), con pastoreos controlados. En este trabajo, los datos corresponden a una comunidad de bajo dulce.

Los valores de cobertura relativa presentados se estimaron mediante lecturas de punta al paso, en tres transectas, durante el mes de junio de los años 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015 y 2018. Luego de ello se agruparon los valores en cobertura de especies nativas y exóticas, diferenciando en este último caso a *Lolium multiflorum*, (especie exótica anual).

Para el análisis de los datos se utilizó el paquete estadístico Infostat.

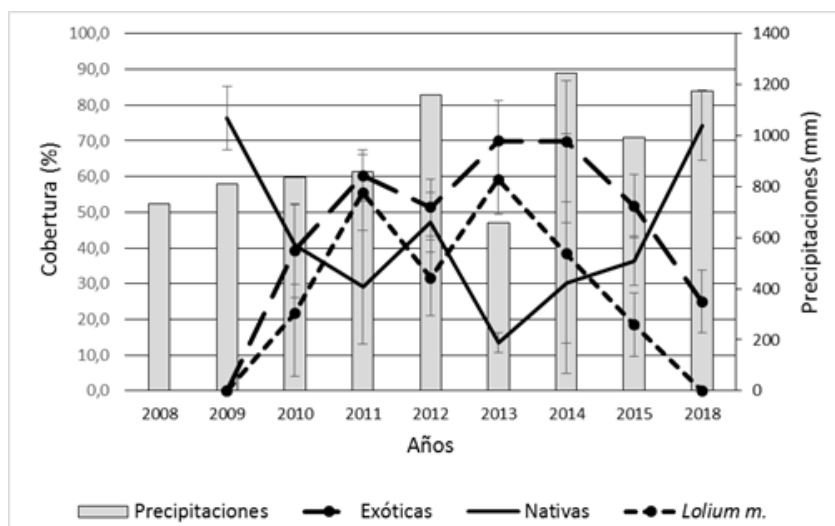
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La cobertura de especies nativas varió a lo largo de los años ($p < 0.0001$) siendo mayor en el año 2009 y 2018, intermedia en el 2012 y menor en el resto de los años evaluados.

Un patrón inverso presentan las especies exóticas, y dentro de estas en particular, *Lolium*

multiflorum (Raigrás anual) que presentó su mayor valor de cobertura en el año 2013, probablemente en respuesta a la humedad en el perfil del suelo, con su menor valor en los años 2009 (déficit hídrico en otoño y en la primavera anterior) y 2018 (exceso hídrico, dando lugar a anegamientos del perfil). Sin contar la participación del Raigrás, la cobertura del resto de especies adventicias no se correlaciona de manera significativa con las especies nativas ($p=0,7$) y sí hay una relación negativa entre otras exóticas y *Lolium m.* ($p=0.0007$).

Figura: Cobertura relativa de especies nativas y especies exóticas .Dentro del área de las exótica, se grafica la relación relativa correspondiente a *Lolium m.*



CONCLUSIÓN

Lolium multiflorum determinó el balance entre especies nativas y exóticas colonizando espacios vacantes en condiciones favorables de humedad. Las especies nativas cobran importancia relativa en un escenario con déficit hídrico.

Esto genera un conflicto a la hora de caracterizar el recurso pastizal en la Pampa deprimida con el criterio de cobertura de especies nativas. Se plantea considerar la dinámica de las especies invasoras, anuales y exóticas, a lo largo de los años, que, además de aportar forraje, no interfieren en la participación y la estabilidad que confieren las especies nativas.

También se plantea la fragilidad del sistemas a lo largo del tiempo basados en el reemplazo del tapiz nativo por Raigrás promocionado químicamente, eliminando la participación de las especies propias de las comunidades del pastizal.

BIBLIOGRAFIA

- Casal, A. V, Jaimes, F., Cesa A. y Martinefsky, M.J. 2018. Congreso Pastizales 2018.

Índice de salud del pastizal y relación con indicadores de biodiversidad en Pampa Deprimida y Austral. Comunicación.

43° Congreso de la Asoc. Argentina de Producción Animal – RAPA. 2020

Facultad de Ciencias Agrarias, UNMdP, INTA EEA Balcarce, INTA EEA Cuenca del Salado, Facultad de Ciencias Veterinarias, UNCPBA.

casal.alejandra@inta.gob.ar

AUTORES

Jaimes, F. R.;
Casal, A.V.,
Martinefsky, M.J.;
Cesa, A.,
Otondo, J.,
Milano, G.

INTRODUCCIÓN

La evaluación frecuente de los pastizales es una herramienta clave para el diagnóstico y la identificación de transiciones hacia distintos estados. En el contexto actual de emisiones y huella de carbono, los pastizales comienzan a cobrar importancia ya que permiten secuestrar hasta una tonelada de carbono por año, actuando como verdaderos sumideros (Stanley et al., 2018). Es necesario entonces, identificar metodologías de evaluación que certifiquen que los sistemas ganaderos están recuperando el suelo, aumentando la biodiversidad y secuestrando carbono.

Una de las propuestas para la evaluación de pastizales es el Índice de Salud de Pastizales (ISP) propuesto por la Certificación Estándar Grass (Borrelli et al., 2013, Xu et al., 2019). Se trata de un índice que sintetiza la calificación de 15 indicadores de procesos ecológicos relacionados al ciclo del agua, ciclo de nutrientes, flujo de energía y dinámica de la comunidad vegetal, evaluados a campo. Algunos de esos atributos son observados en suelo (suelo desnudo, cobertura de mantillo, compactación, erosión, descomposición de bostas, microfauna), y otros en el estrato aéreo (abundancia de canopeo, presencia y vigor de gramíneas perennes de invierno, de verano, de leguminosas y otras especies contextualmente deseables, frecuencia de especies raras y abundancia de especies contextualmente indeseables). Valores de ISP superiores a 15 indican que el sitio se está recuperando, valores menores a 15 implicarían que el sitio se aleja de su condición potencial y valores negativos indican procesos de degradación.

El objetivo es presentar resultados preliminares de indicadores de biodiversidad (riqueza de especies y el porcentaje de suelo desnudo) en pastizales y pasturas de Pampa Deprimida y Pampa Austral y su correlación con el Índice de Salud del Pastizal.

MATERIALES Y MÉTODOS

En el otoño 2019, primavera 2019 y otoño 2020 se relevaron los 15 indicadores del ISP, la riqueza y el porcentaje de suelo desnudo en 8 establecimientos agropecuarios (campos privados y módulos experimentales) totalizando 133 sitios. La riqueza se cuantificó como el número de especies vegetales presentes. El porcentaje de suelo desnudo se estimó visualmente en los sitios analizados. Los relevamientos se hicieron en Castelli, General Guido, Ayacucho, Mar Chiquita, Balcarce, Tandil y Benito Juárez. La información registrada se sistematizó y se analizó en el programa @Infostat. Se calcularon parámetros de posición (promedios) y dispersión (error estándar y desvío estándar) del ISP, la riqueza y suelo desnudo.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

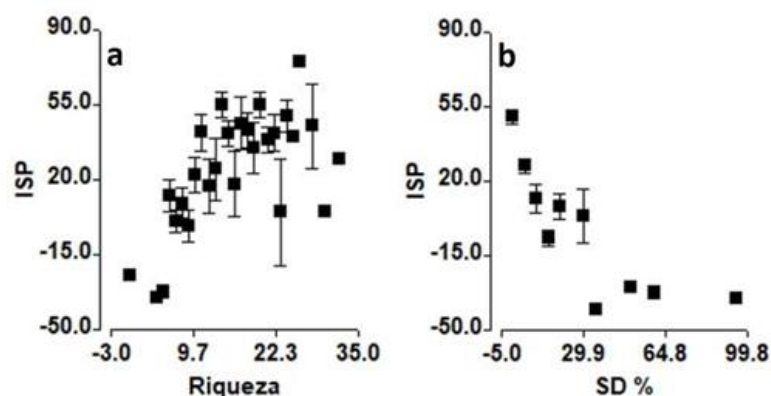
En los 133 puntos de muestreo analizados se observó una alta variabilidad en las tres variables analizadas:

Riqueza: $14,71 \pm 0,49$, Suelo desnudo (SD %): $7,06 \pm 1,15$, ISP: $30,58 \pm 2,71$. Los valores corresponden a los promedio y error estándar de las respectivas variables. Los valores de ISP se ubicaron principalmente entre 0 y 30 (Figura 1). Muy pocos sitios presentaron valores negativos ó superiores a 50. Por su parte los sitios en los que el suelo desnudo superó el 30% fueron escasos.

Como se observa en la Figura 1, los sitios donde se presentaron los valores más bajos de Riqueza también se encontraron los más bajos de ISP. Por su parte, los valores de SD (%) más altos coincidieron con los valores más bajos de ISP. Estos resultados plantean una correlación entre el ISP y Riqueza (Coeficiente de Pearson: 0.34, $n=133$) como también una correlación inversa entre ISP y % SD

(Coeficiente de Pearson: - 0.6, $n= 133$).

Figura 1: Índice de Salud de Pastizales (ISP) en función de la Riqueza de especies (a) y en función del Suelo Desnudo (SD%)(b). Las barras indican el error estándar (n= 133)



CONCLUSIÓN

En este análisis se encontraron correlaciones entre el ISP y la riqueza y el % SD, que justifican el uso del ISP como diagnóstico sencillo de condición del pastizal. Sin embargo, se hace necesario continuar con las evaluaciones de otras variables como dominancia, tanto funcional como por especies, relación especies nativas y exóticas, perennidad, especies invasoras, análisis de ensamblajes edáficos, carbono en suelo, etc., con el fin de evaluar al ISP como un índice que verifique fehacientemente la condición de los pastizales en las áreas estudiadas y una herramienta para la toma de decisiones en el manejo para la regeneración del pastizal.

BIBLIOGRAFIA

- BORRELLI, P., BOGGIO, F., STURZEBAUM, P., PARAMIDAMI, M., HEINKEN, R. PAGUE C., STEVENS, & NOGUÉS, A. 2013. FAO, Rome, Italy.
- BARRAL, P. Y MACEIRA, N. 2011 Ediciones INTA, 443-459.
- STANLEY, P., ROWNTREE, J., BEEDE, E., DELONGE, M. S., & HAMM, M.W. 2018. Agricultural Systems, 162, 249-258
- XU, S., ROWNTREE, J., BORRELLI, P., HODBOD, J., RAVEN, M.R. 2019. Environments, 6(6), 67.

La Agrobiodiversidad Que No Se Ve a Simple Vista: Microbiología del Suelo Bajo un Pastizal Natural Diverso en la Cuenca del Salado.

VIII Congreso Latinoamericano de Agroecología 2020.

EEA INTA Cuenca del salado, Universidad Nacional de Lomas de Zamora (UNLZ).

casal.alejandra@inta.gob.ar

AUTORES

Olivera M.E.
Trejo N.,
Postulka E.,
Galián R.,
Lorenz S.,
Casal A.,
Escudero D.,
De Magistra C.

INTRODUCCIÓN

Los pastizales naturales de la Cuenca del Salado poseen especies nativas y naturalizadas muy bien adaptadas a las condiciones de la región, que permiten la cría de ganado vacuno (Deregibus et al.1983). Sin embargo el sobrepastoreo y la utilización inadecuada de los mismos los han llevado a la degradación en cuanto a la diversidad especies y su productividad. Dentro de los pastoreos de tipo rotativos existen alternativas que permitirían mejorar y mantener en el tiempo y el espacio la agrobiodiversidad vegetal, la producción de forraje y la regeneración de suelo (Savory y Parsons, 1980). Los microorganismos que habitan el suelo, principalmente, hongos y bacterias, se manifiestan por sus reacciones bioquímicas que permiten la mineralización de la materia orgánica, llevando a cabo los ciclos del carbono, del nitrógeno y del fósforo, liberando nutrientes para las plantas (Atlas y Bartha, 1993). Según Jones (2016) cuanto mayor es la diversidad vegetal, mayor es la diversidad de microorganismos y el ecosistema del suelo más robusto. Esto se debe a que cada planta exuda su propia mezcla única de azúcares, enzimas, fenoles, aminoácidos, ácidos nucleicos, auxinas, giberelinas y otros compuestos biológicos, muchos de los cuales actúan como señales a los microorganismos del suelo. A cambio de los exudados o "carbono líquido" según Jones (2008), los microorganismos en las proximidades de las raíces de las plantas y microorganismos vinculados a plantas a través de redes miceliales (Kaiser et al, 2015) aumentan la disponibilidad de los minerales y oligoelementos necesarios para mantener la salud y vitalidad de las plantas. Por otra parte, una alta diversidad vegetal no solo permite un aumento en el almacenamiento de carbono en el suelo (De Deyn et al, 2011) sino que además, mediante la entrada de residuos de plantas también proporciona más sustrato para los microorganismos del suelo, lo que resulta en una comunidad microbiana más activa y más abundante (Eisenhauer et al, 2010). En sistemas ganaderos además, las deyecciones animales (bosta) intervienen positivamente en el ciclo del carbono. El objetivo de este trabajo fue caracterizar la presencia de grupos funcionales microbianos edáficos asociados de un pastizal natural diverso manejado con pulsos cortos de pastoreo y descansos prolongados en la Cuenca del Salado.

MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo se realizó en el establecimiento “El Remanso del Salado” de la familia Correa-Lorenz, ubicado en la localidad de Castelli, Buenos Aires, Argentina (35°56'58"S-57°27'50,13" O). La actividad que allí se realiza es cría de ganado vacuno con pastizal natural como base forrajera. Mediante Pastoreo Racional Voisin (PRV) se maneja el pastoreo desde el 2006 con ocupaciones diarias y descansos prolongados programados (80 y 140 días dependiendo de la estación del año y las condiciones climáticas) en potreros de 0,6 a 0,7 has. La carga promedio anual es de 1,6 EV/ha/año y la instantánea de 2,3 EV/ha. No se utilizan agroquímicos ni fertilizantes de síntesis química.

Se seleccionó un área de 34,5 has representadas por un complejo de ambientes típicamente ganaderos definidos por su posición en el paisaje, vegetación y el tipo de suelo (Leon, 1975). Allí se marcaron 10 transectas (unidades de muestreo: UM) de 10 m lineales georeferenciada en dirección al norte más un área a cada lado de la misma de 1 m de ancho.

El 19/12/20 en cada UM se identificaron y clasificaron todas las familias botánicas presentes y dentro de cada una de ellas se contabilizaron las especies (Tabla 1) con apoyo bibliográfico de las distintas floras de la zona (Burkart, 1969; Cabrera, 1993; Nicora y Rugolo, 1997).

En la fecha antes mencionada se tomaron muestras compuestas se suelo en cada UM a 20 cm de profundidad. A partir de las mismas, en el Laboratorio de Microbiología de la FCA-UNLZ, se realizaron por quintuplicado las determinaciones de los tamaños poblacionales de los distintos grupos funcionales microbiológicos expresados en UFC/g suelo seco.

De cada muestra se pesaron 10 gramos de suelo, se colocaron en Erlenmeyer conteniendo 90 ml de agua estéril con Tween 0.005% (dilución 10-1). A partir de este homogenato se realizaron diluciones sucesivas hasta 10-8 y se sembraron por triplicados en los medios de cultivos específicos para determinar las unidades formadoras de colonias (UFC/g suelo) de: i) diazotrofos según Dobereiner y Day (1976), ii) oxidantes de NH₄⁺, iii) oxidantes de NO₂⁻ según de Salamone, (2012), iv) solubilizadores de fósforo según (Nautiyal, 1999), v) celulolíticos y vi) hongos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la figura 1 se presentan los resultados de la cantidad de UFC/g suelo para los distintos grupos funcionales.

Los diazotrofos bajo condiciones de microarofilia realiza la fijación biológica del nitrógeno atmosférico, reduciendo el N₂ a NH₃, asegurando una vía importante en la nutrición nitrogenada para la biota del suelo (Atlas y Bartha, 1993, entre otros). Los oxidantes de NH₄ y los del NO₂ se encuentran presentes en todas las UM, a excepción de UM 5 y 6, y 4, 5 y 6 respectivamente. La carga de estos microorganismos oxidantes de amonio y de nitrito, que también forman parte del ciclo del nitrógeno, indicarían una intensa tasa de mineralización del nitrógeno a partir de la materia orgánica. La ausencia de estos grupos podría explicarse a través de una alta competencia de la biota por el NH₄, sustrato necesario para iniciar estos procesos de oxidaciones.

Por otra parte, los solubilizadores de fósforo se presentaron en mayor o en menor medida en todas las UM. Este grupo posee los mecanismos que pondrían al fósforo en este sistema disponible para la biota y para las plantas.

Los celulíticos, también se encuentran en todas las UM. La presencia de este grupo aseguraría que se cumpla el ciclo del carbono. Estos microorganismos degradarían los restos vegetales muertos, tanto hojas como raíces, y también las deyecciones por parte de los animales (bosta). La presencia de este grupo funcional es de principal importancia por ser los encargados de incorporar al suelo el carbono tomado a través de la fotosíntesis por esa alta diversidad de especies (Tabla 1), mineralizar los restos vegetales y animales (De Deyn et al, 2011) y guardarlo en forma de humus. Esa alta diversidad vegetal resultaría en definitiva en una comunidad microbiana más activa y más abundante (Eisenhauer et al, 2010).

Los hongos encontrados intervienen en los ciclos de todos los nutrientes del suelo (Tabla 2). Dentro del grupo funcional de los celulolíticos se encontraron los géneros *Penicillium*, *Cladosporium*, *Trichoderma*, *Cefalosporium*, *Fusarium* y levaduras, estas últimas aún sin

determinar géneros. Las levaduras son típicas de los sistemas ganaderos, provenientes de la flora ruminal, a través de la bosta. Por otra parte, la presencia de los géneros *Trichoderma* y *Gliocladium*, biocontroladores, actuarían equilibrando y controlando el crecimiento de las distintas colonias de microorganismos tanto benéficos como posibles patógenos para las plantas. La alta agrobiodiversidad vegetal lograda por pulsos de pastoreos cortos y descansos prolongados, propuestos y estudiados por Savory y Parsons (1980) asegurarían un aporte de carbono orgánico en cantidad, y numerosos nutrientes por parte de los exudados de las raíces o “carbono líquido” según Jones (2008), los cuales serían ciclados por los microorganismos presentes, aportando fertilidad al suelo y reservando carbono en el mismo. Coincidiendo con Jones (2016), la diversidad vegetal se encontraría altamente relacionada con la diversidad de la biota presente.

Tabla 1: Cantidad de especies vegetales por familia integrantes en cada unidad de muestreo (UM).

Familia	Transectas									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Poaceas</i>	16	12	10	13	10	10	16	13	11	9
<i>Asteraceas</i>	6	7	7	2	4	4	4	6	6	5
<i>Apiaceas</i>	1	1	0	3	3	2	1	0	1	1
<i>Fabaceas</i>	3	1	3	2	4	2	3	4	4	3
<i>Verbenaceas</i>	1	1	1	2	1	2	2	3	1	0
<i>Iridaceas</i>	2	2	1	2	1	2	1	0	0	1
<i>Cyperaceas</i>	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
<i>Gentianaceas</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
<i>Primulaceas</i>	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
<i>Juncaceas</i>	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Labiadas</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Plantaginaceas</i>	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0
<i>Asclepiadaceas</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Solanaceas</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

FIGURA 1: Grupos funcionales microbianos, diazotófos, oxidantes de amonio y nitrito, solubilizadores de fósforo, y celulolíticos expresados en UFC/g de suelo seco para las 10 unidades de muestreo evaluadas.

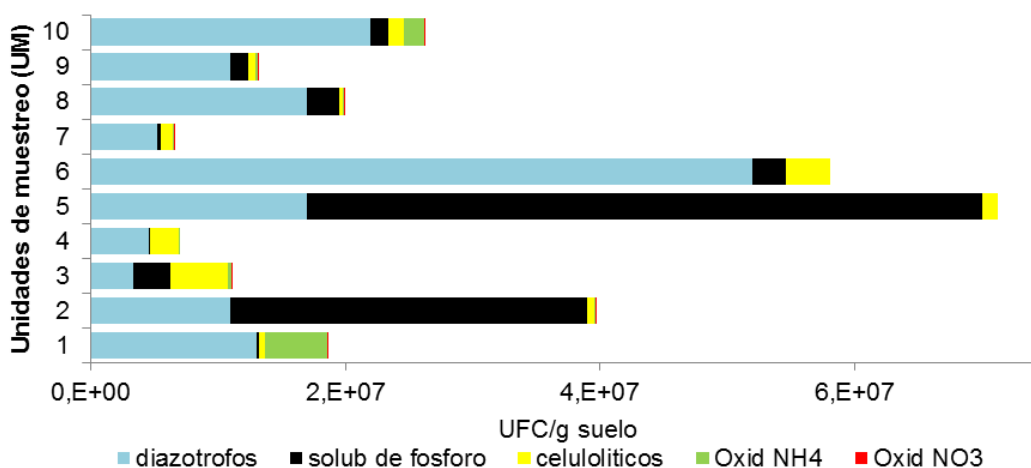


Tabla 2: Géneros de hongos encontrados en las 10 unidades de muestreo evaluadas.

Generos	Unidades de muestreo									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Penicillium</i>	X		X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Trichoderma</i>		X			X	X	X	X	X	X
<i>Gliocadium</i>			X		X	X	X	X	X	X
<i>Levaduras*</i>	X		X							
<i>Memoniella</i>	X									
<i>Cefalosporium</i>		X								
<i>Fusarium</i>		X								
<i>Gliobotris</i>		X								
<i>Chysonilia</i>		X								
<i>Verticilium</i>				X						
<i>Scapulariosis</i>				X						
<i>Cladosporium</i>						X				
<i>Clonostachys</i>							X			
<i>Acremonium</i>										X

* géneros sin determinar

CONCLUSIÓN

El suelo asociado a un pastizal natural diverso y manejado con pulsos cortos de pastoreo y descansos prolongados de la Cuenca del Salado presenta diferentes grupos funcionales, entre ellos diazotrofos, oxidantes de amonio y nitritos, solubilizadores de fósforo y celulolíticos que aseguran los ciclos del nitrógeno, del fósforo y del carbono en el sistema. Además se cuenta con numerosos géneros fúngicos que aseguran el biocontrol de la biota presente.

BIBLIOGRAFIA

- Alef, K, and Nannipieri, P. 1995. Methods in applied soil microbiology and biochemistry (No. 631.46 M592ma). Academic Press,.
- Atlas, R. y BARTHA, R. 1993. Microbial Ecology. Fundamentals and Applications. Third edition. pág 69-97
- Burkart, A. 1969. Flora ilustrada de Entre Rios (Argentina). Parte II: Gramíneas. Colección científica del INTA, Tomo VI, II, Buenos Aires.
Entre otros.

Mapa de Anomalía del Índice Verde Normalizado

<https://inta.gob.ar/documentos/estado-de-la-vegetacion-en-la-estacion-de-crecimiento-primavera-verano-20-21-en-el-area-de-la-eea-cuenca-del-salado>

INTA EEA Cuenca del Salado; Instituto de Clima y Agua del INTA Castelar.

cesa.ariela@inta.gob.ar

AUTORES

Cesa, A.,
Otondo J.

RESUMEN

La estación experimental agropecuaria Cuenca del Salado del INTA ha comenzado a publicar en forma quincenal el “Mapa de Anomalía de Índice verde Normalizado para la Cuenca del Salado” Este mapa está elaborado por el Instituto de Clima y Agua del INTA Castelar para todo el país y adaptado a nuestra región por técnicos locales, permite ver, en una escala de colores que va del verde al rojo, presentar la situación forrajera regional. Para ello utiliza el Índice Verde Normalizado (IVN) que es un índice derivado de la relación entre longitudes de onda de la radiación que recibe la superficie terrestre y la radiación absorbida por la vegetación, vinculada en forma directa a la tasa de crecimiento de la vegetación. Esta información satelital permite capturar información del estado de la cobertura vegetal sobre la superficie terrestre.

El mapa presentado grafica la “anomalía”, que es el valor actual de IVN, comparado con el valor promedio/ desvío del IVN (promedio años 2000 al 2019). Tiene una resolución espacial intermedia, donde cada punto que se observa equivale a una superficie de 6,25 ha y resume la actividad fotosintética, vinculada directamente con el crecimiento de toda la vegetación que ocupe esa superficie.

La escala de colores empleada, nos permite realizar una asociación lógica a modo de semáforo, donde los colores rojo y amarillo nos alertan indicando diferencias negativas, es decir que el crecimiento para la fecha analizada es inferior al promedio histórico, cuanto más rojo aparece quiere decir que estamos más lejos del promedio histórico. Por el otro lado los valores verdes nos levantan el pulgar, indicando que la vegetación está más activa que el promedio histórico.

Esta información nos permite tener una mirada regional de la situación, permitiendo tomar algunas decisiones en función del momento del ciclo productivo. A nivel partido podemos analizar por ejemplo que proporción está en una situación más cercana o más alejada del promedio. Para poder llevarlo a terreno cada establecimiento deberá realizar el ejercicio de analizar, ya sea que tenga registros o que apele al conocimiento y la memoria, para realizar la comparación. De esta forma, si un productor sabe que en términos promedio suele llegar con buena producción de forraje al inicio del servicio y el mapa nos está indicando que en una zona en particular domina el rojo, nos marcará una alerta y llevará a tomar medidas en relación a que hacer hacia adelante.

Sistemas Ganaderos del Bioma Pampa: complejidad de los diseños y manejo de la biodiversidad.

VIII Congreso Latinoamericano de Agroecología 2020.

<https://www.agroecologia2020.com/project/sistemas-ganaderos-del-bioma-pampa-complejidad-de-los-disenos-y-manejo-de-la-biodiversidad/>

INTA EEA Cuenca del Salado AER Maipú; IPAF Región Pampeana INTA.

deluca.laura@inta.gob.ar

AUTORES

De Luca L.C.,
Perez R.A.,
Casal, A.V.,
Huinca D.E.,
Lavarello H.A.

RESUMEN

La agricultura actual ha llevado a la simplificación de los agroecosistemas y el reemplazo del pastizal natural por pasturas y verdes. Con el propósito de reconvertir un sistema pastoril convencional hacia uno agroecológico, se comenzó en 2018, el replanteo de un sistema de ganadería de cría sobre pastizal natural ubicado en la Colonia Ortiz Basualdo, Partido de Ayacucho. Para evaluarlo, se establecieron cuatro sitios de muestreo: monte, pastizal natural, verdeo sin agroquímicos y verdeo convencional. Se midieron la Degradación de hojarasca in situ, Potencial de degradación “in Vitro”, Potencial de colonización micorrízico-arbuscular y Potencial de colonización micorrízico-arbuscular. Los pastizales naturales y las arboledas presentan frecuencias valor, índices de diversidad y colonización micorrízica similares. El planteo agroecológico comienza a regenerar el pastizal natural y con este, la trama trófica que asegurará un sistema pastoril resiliente.

Palabras Clave: rediseño agroecológico – biodiversidad funcional – pastoreo de pastizal

Un estudio de caso: la recuperación del pastizal natural luego de 3 años de agricultura. Comunicación.

43° Congreso de la Asoc. Argentina de Producción Animal – RAPA. 2020

INTA EEA Cuenca del Salado; Asesor y empleado de un establecimiento Ganadero del Partido de Las Flores.

cesa.ariela@inta.gob.ar

AUTORES

Cesa, A.,
Dieguez, J.
Torres, L.

INTRODUCCIÓN

Los pastizales naturales de la Cuenca del Salado, entre los que quedan incluidos los del partido de Las Flores, han sido modificados en algunos casos por el avance de la agricultura y reemplazados por pasturas y verdeos (Baldi y Paruelo 2008, Bilenca et al, 2008). Esta comunicación muestra los primeros datos, de un proceso de recomposición de ambientes de pastizal, propios de la Cuenca del Salado, que fueron intervenidos con agricultura durante 3 años. En el presente resumen, solo se presentarán los datos preliminares de biomasa total acumulada durante un período de 8 meses de crecimiento.

MATERIALES Y MÉTODOS

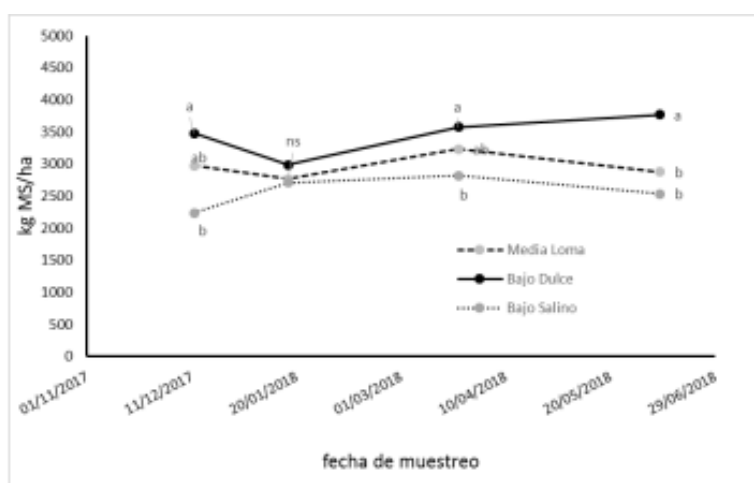
Se trabajó en un establecimiento ganadero dedicado a la cría vacuna, ubicado sobre la RP30 a 9 km de la intersección con la RN3. En octubre de 2017, se instalaron 3 clausuras de 20 x 20 m (con alambre eléctrico) en un potrero que tiene los 3 ambientes característicos de la Cuenca del Salado, (bajo dulce, bajo salino y media loma), que había sido utilizado para agricultura entre el 2014 y el 2016. Cada clausura fue instalada en un espacio representativo de cada ambiente. Se establecieron transectas permanentes para monitorear la evolución en la composición florística y se realizaron cortes periódicos para determinar la biomasa aérea acumulada (cortando hasta el ras del suelo). Se procedió a un corte de nivelación el 24 de octubre de 2017. En cada fecha de muestreo se obtuvieron 5 muestras de 0,2 m² (marco rectangular de 1 x 0,2m, las cuales deberán ser consideradas pseudorélicas), en áreas no cortadas la fecha anterior. Se presenta en esta oportunidad, solo el valor de biomasa acumulada, el cual fue analizado mediante anova (con ambiente y fecha como factor), con el programa Infostat.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Como puede observarse en la Figura 1, la biomasa disponible en cada uno de los ambientes, muestra una escasa variación durante el período medido. El ambiente de bajo dulce, resulta más productivo que la media loma y el bajo salino, en 3 de las 4 fechas consideradas. La caída observada en el mes de enero en el bajo dulce, es explicada por la sequía ocurrida durante ese verano (Cesa et al, 2018). , explicado en gran medida por las especies presentes que no toleran la sequía (*Paspalidium paludivagum*, *Leersia hexandra*, *Eleocharis* sp) (datos en procesamiento). Los valores observados, no pueden ser comparados en forma directa con los de otros autores, por no tratarse de productividad primaria neta aérea, pero sin embargo, asumiendo que se contabiliza tanto el material vivo como el muerto, resultan inferiores a lo presentado para campos naturales promedio de la Cuenca del Salado (Cid et al., 2011). Considerando que este potrero viene de uso agrícola, es posible esperar un aumento de la biomasa en años sucesivos.

El trabajo futuro involucrará la separación del material, no solo en la fracción verdes y seca, sino también en sus principales componentes (gramíneas, graminoides, leguminosas y otras dicotiledóneas), para poder determinar la productividad primaria neta aérea total y la participación relativa de cada componente. Por otro lado, se está procesando la información obtenida partir de la medición de los rebrotes, de los marcos cortados en cada fecha.

Figura 1: Biomasa aérea acumulada para cada ambiente de pastizal, durante 8 meses de crecimiento.



CONCLUSIÓN

Esta presentación solo muestra un punto de partida, en un estudio a largo plazo, que busca analizar cómo se modifica la producción de biomasa de cada ambiente, sino también como se va modificando la composición florística, cuando el pastizal es sometido a descansos prolongados.

BIBLIOGRAFÍA

- BALDI, G. and PARUELO, J.M., 2008. Ecology and Society, 13: 6. <http://www.ecologyandsociety.org/vol13/iss2/art6/>.
- BILENCA, D, CODESIDO, M. and GONZÁLEZ FISCHER, C. 2008. Ciencia Hoy, vol. 18, no. 108: 8-17
- CESA, A.; OTONDO, J. y CASAL, A., marzo 2018. <https://inta.gob.ar/documentos/analisis-del-estado-de-la-vegetacion-verano-2018-en-el-area-de-la-eea-cuenca-del-salado>
- CID, M.S., GRECCO, R.F., OESTERHELD, M., PARUELO, J.M., CIBILS, A.F. and BRIZUELA, M.A. 2011. Outlook on Agriculture, 40 (2): 181-189.

Sistema Agroecológico Bajo Estudio (SABE), Colonia Ortiz Basualdo: Una Experiencia Demostrativa Sobre Un Sistema Real De Ganadería En Pastizal

VIII Congreso Latinoamericano de Agroecología 2020.

EEA INTA Cuenca del Salado, INTA-IPAF Región Pampeana.

casal.alejandra@inta.gob.ar

AUTORES

Casal, A.;
Lavarello Herbin, A.;
De Luca, L.C.;
Pérez, R.A.;
Huinca, D.

INTRODUCCIÓN

En los últimos años, ha habido una mayor conciencia ambiental, la salud humana y los costos elevados de los agroquímicos. Por tanto, es creciente la demanda de información acerca de los procesos agroecológicos como eje en el desarrollo del sector rural. El SABE (Sistema Agroecológico Bajo Estudio), ubicado en Ayacucho (Buenos Aires, Argentina), es un módulo de ganadería en transición agroecológica basado en el manejo racional del pastizal natural como principal recurso forrajero. Es llevado a cabo por INTA EEA Cuenca del Salado, con apoyo del IPAF Pampeano, desde mediados de 2018. Se están evaluando la riqueza de grupos funcionales, condición corporal del rodeo, riqueza y cobertura de especies nativas y biodiversidad edáfica y química del suelo. Se ha ido fortaleciendo un grupo multidisciplinario, con visiones complementarias. Se espera poder continuar el seguimiento a largo plazo, en los cuales se acompañe al sector productivo al camino de la transición agroecológica.

Palabras clave: cría-transición-sustentabilidad

MATERIALES Y MÉTODOS

En la provincia de Buenos Aires, y en particular de la ecoregión denominada Cuenca del Salado, zona agrícola ganadera por excelencia - un número creciente de municipios cuentan con ordenanzas o proyectos de ordenanzas para definir áreas de protección (exclusión o regulación de pulverizaciones), tal el caso de los partidos de Ayacucho, Madariaga, Rauch, Las Flores y Chascomús, En otros casos ocurre que poseen una reserva natural, como por ejemplo la Albufera de Mar Chiquita, una reserva MAB- UNESCO de carácter internacional. Pero además de las cuestiones mencionadas, existen otros motivos por los cuales los productores indagan sobre un rediseño de sus establecimientos hacia sistemas de marco agroecológico: una mayor conciencia ambiental, el costo social frente a las acciones ambientalistas, conciencia acerca de la relación entre las prácticas y los problemas ocasionados a la salud humana, los costos elevados y a veces impredecibles de los insumos (fertilizantes, herbicidas, fitosanitarios, etc). En este sentido, es creciente la demanda de información acerca de los procesos agroecológicos como eje de trabajo en el desarrollo del sector rural, llevando a repensar los sistemas de producción hacia aquellos que puedan gestionar de mejor manera los procesos ecosistémicos y sean eficientes en el uso de la energía interna, sean saludables, resilientes y sustentables.

Surge entonces para las instituciones de I&D Agropecuario la necesidad de generar propuestas que acompañen el proceso de transición hacia una ganadería agroecológica, que cumpla con los fines productivos y económicos pensados por el productor, pero que sea basada en la gestión de los procesos agroecosistémicos. Esta experiencia aquí presentada, constituye el relato de un caso faro, generado a partir de la inquietud de técnicos, investigadores y productores.

El SABE, Sistema Agroecológico Bajo Estudio, es un módulo de ganadería en transición

agroecológica, basado en el manejo racional del pastizal natural, como principal recurso forrajero. Es llevado a cabo por INTA EEA Cuenca del Salado, con apoyo del IPAF Pampeano, desde mediados del año 2018. Está ubicado en la Colonia Ortiz Basualdo, partido de Ayacucho, provincia de Buenos Aires, sobre la ruta provincial N°74 km 90,5, y posee una superficie total de 190 has. Los potreros se encuentran en producción actualmente, con un rodeo de cría de 175 vacas de raza británicas, y el ingreso de toros al módulo en el momento del servicio. El servicio es estacionado en los meses de octubre, noviembre y diciembre y realizado con monta natural. El destete de los terneros se realiza a los 9 meses. Se lo considera “faro” ya que propicia un ámbito de investigación y discusión entre los diferentes actores de la producción.

El objetivo de este trabajo es implementar una propuesta de rediseño agroecológico de un sistema ganadero sobre pastizal natural en la Cuenca del Salado, que permita a su vez generar indicadores de sustentabilidad de rápida pero a la vez precisa implementación.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se analizaron y rediseñaron las divisiones de potreros por ambientación, para diferenciar comunidades vegetales con similar respuesta a condiciones ambientales. El uso de mapas se acompañó con el estudio de las comunidades vegetales presentes y algunas especies indicadoras de sitio (Imagen 1).

A partir de una primera ambientación, se redujo el tamaño de cada potrero hacia el diseño actual (ver imagen 1), de modo de generar pulsos cortos de pastoreo y descansos adecuados, y decidir sobre el manejo del pastoreo (correcto rebrote de las especies vegetales, aporte de raíces y exudados radicales, etc.) y el impacto animal (selectividad, bosteo, incorporación de materia orgánica). También se planificó el uso estratégico de cada sector del establecimiento (ambientes encharcables, ambientes con mayor presencia de especies anuales invernales, monte, etc.), en función a sus potencialidades y las necesidades del rodeo. Para los momentos de mayor déficit forrajero, se inició una secuencia de ocupación del potrero, en una superficie menor al 10 % del del módulo, con verdeos, que a largo plazo se reemplazarán por pasturas polifíticas perennes.

Con respecto a la formulación de indicadores, se propusieron variables cuantificables que abarquen la sustentabilidad ambiental, económica y productiva del agroecosistema, algunos evaluadas en sistemas similares de la zona (Perez E. et al. 2019).

Las variables seleccionadas fueron:

Índice Verde Normalizado (IVN): El IVN es un indicador de la fracción fotosintéticamente activa absorbida por la vegetación. A partir del modelo de Montheith y de una constante de eficiencia de uso de radiación (utilizamos 0.68 en pastizales de esta zona,) se puede estimar la productividad primaria neta aérea (PPNA). Asimismo, por ejemplo, comparando la curva de IVN del módulo con la zonal se puede tener algún indicio de cómo responde nuestro sistema a determinados eventos climáticos (IVN integra efectos de precipitación y temperatura) y se podrá analizar su poder de resiliencia.

Cobertura relativa de especies vegetales: El pastoreo doméstico constituye la causa de los cambios más notables en la estructura y funcionamiento de este pastizal. Uno de los cambios más evidentes en este sistema es el reemplazo de gramíneas por un grupo de herbáceas dicotiledóneas, anuales y perennes, que suelen ser poco preferidas por el ganado (Chaneton et al. 2002). Esta disminución de las gramíneas, principalmente las especies de ciclo estival, genera una baja en la producción de forraje (Rusch y Oesterheld 1997).

Cobertura de grupos funcionales como indicador de calidad forrajera: De la misma manera que detallamos en el ítem anterior, un reemplazo de los grupos forrajeros puede dar indicio de mayor o menor calidad forrajera. Si bien muchas hierbas son potencialmente forrajeras y dependerá de su contexto de manejo la calidad que aporte a la oferta forrajera, la abundancia de ese grupo (la mayoría de ellas especies adventicias) podrá ser indicador de nichos ecológicos disponibles y porte de planta postrado (con manejo adecuado y tapiz acompañante, las hojas tendrán porte erguido, serán accesibles al animal y le aportarán nutrientes valiosos, como es el caso del *Plantago* spp. o el *Taraxacum* spp.).

Condición Corporal del rodeo: El principal objetivo productivo de los sistemas de cría de esta

región es obtener un ternero por vaca por año, que se crían hasta su destete. Para lograr este objetivo, los animales tienen que mantener un estado de salud general y poder reproducirse en buenas condiciones. Para un monitoreo rápido de esta situación, utilizamos la Condición Corporal, basada en la grasa corporal de los animales (CC; usamos la escala 1-5). Se sostiene en la bibliografía en general, que la condición corporal óptima de un rodeo de cría es la condición corporal 3, sobretudo en la época de parición, para que logren luego una mejor y rápida recuperación para el servicio. Con esta condición los animales presentarán un estado de salud óptimo para lograr una reproducción satisfactoria.

Indicadores productivos y reproductivos: No obstante lo referido a la condición corporal, hay que sumar al análisis del componente lo que reflejan los índices productivos. Incluimos aquí a los indicadores reproductivos (%preñez y %parición) y los indicadores productivos (terneros logrados, kilos promedio al destete y los kilos producidos por hectárea).

Margen bruto: Se está trabajando en tomar los primeros registros económicos del módulo, con los resultados de los primeros dos años de ejercicio.

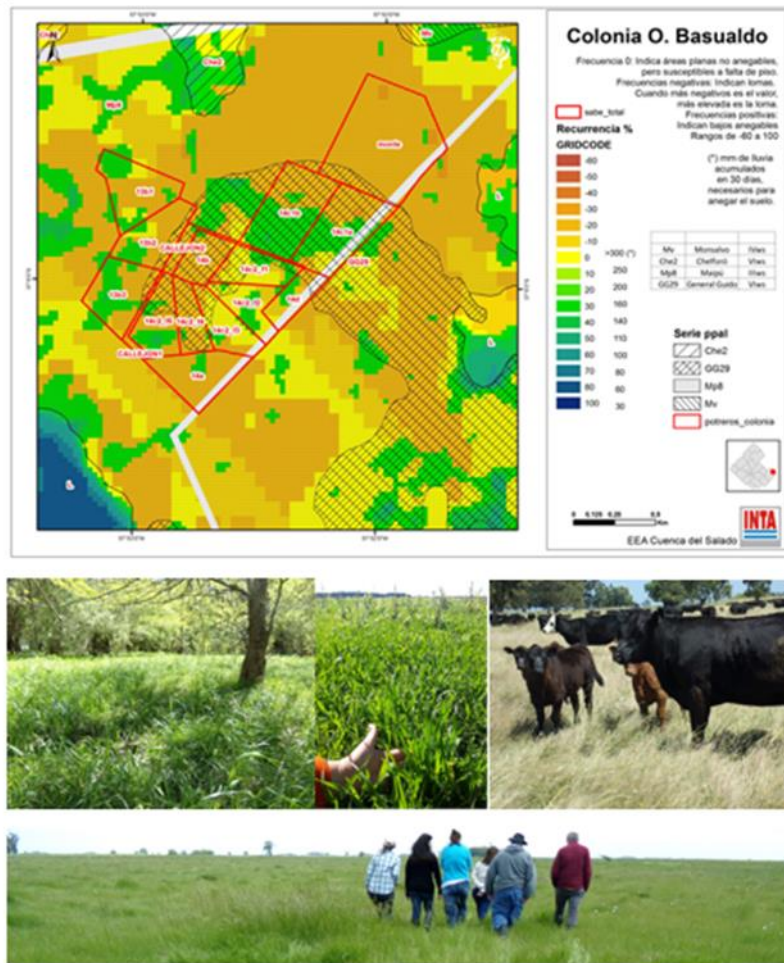
Riqueza y cobertura de especies nativas como indicador de estabilidad: Dado que la estabilidad es la capacidad de un sistema de volver a su estado de equilibrio anterior a un disturbio, la presencia de las poblaciones nativas, aquellas propias del pastizal, que coevolucionaron con el ambiente y sus constantes desequilibrios, adaptándose a ello, se torna una variable importante para analizar este atributo del sistema. En un trabajo publicado en el año 2002 por Chaneton y otros colaboradores, en el que analizaron riqueza de especies en pastizales templados a lo largo de un gradiente de heterogeneidad ambiental, registraron de 12 a 33 especies nativas.

Riqueza de especies como indicador de estabilidad: Así como analizamos el stand de especies nativas, como mejor adaptadas al sitio, la mayor biodiversidad en general también pueden ser indicadoras de estabilidad ecosistémica. Las comunidades más diversas son más estables, dado que cada especie o grupos de especies, responden de manera simultánea a diferentes factores ambientales que las benefician. Y esto permite la coexistencia y la continuidad de la comunidad (Principio de complementariedad). En un año de mayores lluvias, por ejemplo, pueden aparecer en mayor medida las especies anuales y en años de sequías ser más abundantes las dicotiledóneas (Chaneton 2002).

Biodiversidad edáfica: La biota edáfica interviene y participa ampliamente en los servicios ambientales que brinda el suelo: el ciclado de nutrientes, la fijación de nitrógeno, la regulación de la dinámica de la materia orgánica del suelo, la captura de carbono y la reducción de emisiones de CO₂, N₂O, CH₄. De manera global, esta biodiversidad le da estabilidad y funcionalidad al agroecosistema, fomenta el control de plagas y la producción tanto de las plantas como de los animales (De Luca, et al. 2018). Fueron analizados en el sistema, el potencial de micorrización arbuscular, la degradación biótica “in situ” e “in vitro” y la mesofauna de distintos ambientes.

Química del suelo: Si bien hay varios trabajos realizados en potreros de uso agrícola, son pocos los trabajos sobre desarrollo de indicadores de suelo en manejos sobre pastizal natural. A nivel ecorregión pampeana, Mórtoles y otros autores (editado por Wilson en 2017) recopilaron, de manera similar para los años 2000 a 2010, los indicadores más sensibles, coincidiendo con el seguimiento del carbono y el nitrógeno, y agregando el fósforo asimilable, entre otros. Se propone el seguimiento de atributos que puedan ser sensibles al pastoreo o al cambio de uso, modificando la entrada y circulación de los nutrientes. Estos son: Materia Orgánica, como clave en la estructura del suelo e indicador de la actividad de los organismos vivos del suelo; Fosforo Total, ya que puede indicar una mayor actividad microbiana, dado que los microorganismos del suelo movilizan el P que está en el suelo; Fósforo disponible; NAN o Nitrógeno Mineralizado en Anaerobiosis, indicador sensible a las prácticas de manejo, debido a que puede inducir, a través de él, tendencias al aumento o disminución de la materia orgánica y su fracción lábil (materia orgánica particulada), así como también indicar estabilidad de agregados (dinámica de agua y aire, resistencia a erosión, protección de materia orgánica, actividad microbiana); pH, regulador de la disponibilidad de nutrientes; CE, indicador de movimientos de sales.

Imagen 1: Caracterización del módulo SABE (diagrama de potreros actual en línea roja), series de suelo y riesgo de anegamiento.



CONCLUSIÓN

Las variables fueron evaluadas a nivel potreros o predial, estacional o anualmente, en función a cada una de ellas, desde el inicio del seguimiento, en el año 2018. El segundo año de evaluación, 2019, presentó un déficit hídrico primaveral muy marcado. Si bien muchos de los resultados esperados por la planificación del manejo fueron menos notorios debido a ello, se pudo evaluar la recuperación del sistema ante esos eventos climáticos extremos. En este sentido, es necesario continuar con las tomas de datos y evaluar la resiliencia y estabilidad de estos sistemas.

Se generó información productiva, reproductiva y de evolución del tapiz vegetal y biota del suelo, de acuerdo a un manejo del pastizal por ambientes y la planificación de uso de potreros basados en los tiempos óptimos de reposo. Como caso faro, el seguimiento aportó material de difusión y el módulo recibió varias visitas, principalmente desde el ámbito educativo (escuelas y universidades) y asesores. También fue fuente de insumos para numerosas charlas técnicas.

Desde el punto de vista de la investigación, se fortaleció un grupo multidisciplinario, con visiones complementarias, desde la institución. Se espera poder continuar el seguimiento en un plazo extendido de años, en los cuales se acompañe al sector productivo al camino de la transición hacia la agroecología.

BIBLIOGRAFIA

- Chaneton E., Perelman S., Omacini M., León R. J. C. 2002. Grazing environmental heterogeneity, and alien plant invasions in temperate grasslands. *Biological Invasions*. 4: 7-24.
- De Luca L., Salazar Martinez A., Pérez R.. 2018. Capítulo 5: La transición agroecológica desde el punto de vista del suelo: reflexiones desde la ecología microbiana. En: *El Suelo como reactor de los procesos de regulación funcional de los agroecosistemas*. Eds Jorge Ullé y Beatriz Díaz. Ed INTA. ISBN 978-987-521-948-9. Pp 131-144
- Pérez E., Casal A., Jacobo E.. 2019. Evaluación de la transición agroecológica de un establecimiento ganadero a base de pastizal de la cuenca del Salado, mediante indicadores. *FCA UNCUYO*. 51(1): 295-307. ISSN 1853-8665.
- Rusch, G.; Oesterheld, M. 1997. Relationship between productivity and species and functional group diversity in grazed and non-grazed Pampas grassland. *Oikos*. 78: 519-526.
- Wilson M. Manual de indicadores de calidad del suelo para las ecorregiones de Argentina- 1a ed. Entre Rios: Ediciones INTA, 2017. Libro digital, PDF Archivo Digital: descarga y online ISBN 978-987-521-826-0.

Determinantes de la biomasa de Agropiro alargado bajo estrés hídrico y salino.

Sixth Young Researchers Workshop, Vigo- Spain. Eds.

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7703697>

borrajo.celina@inta.gob.ar

AUTORES

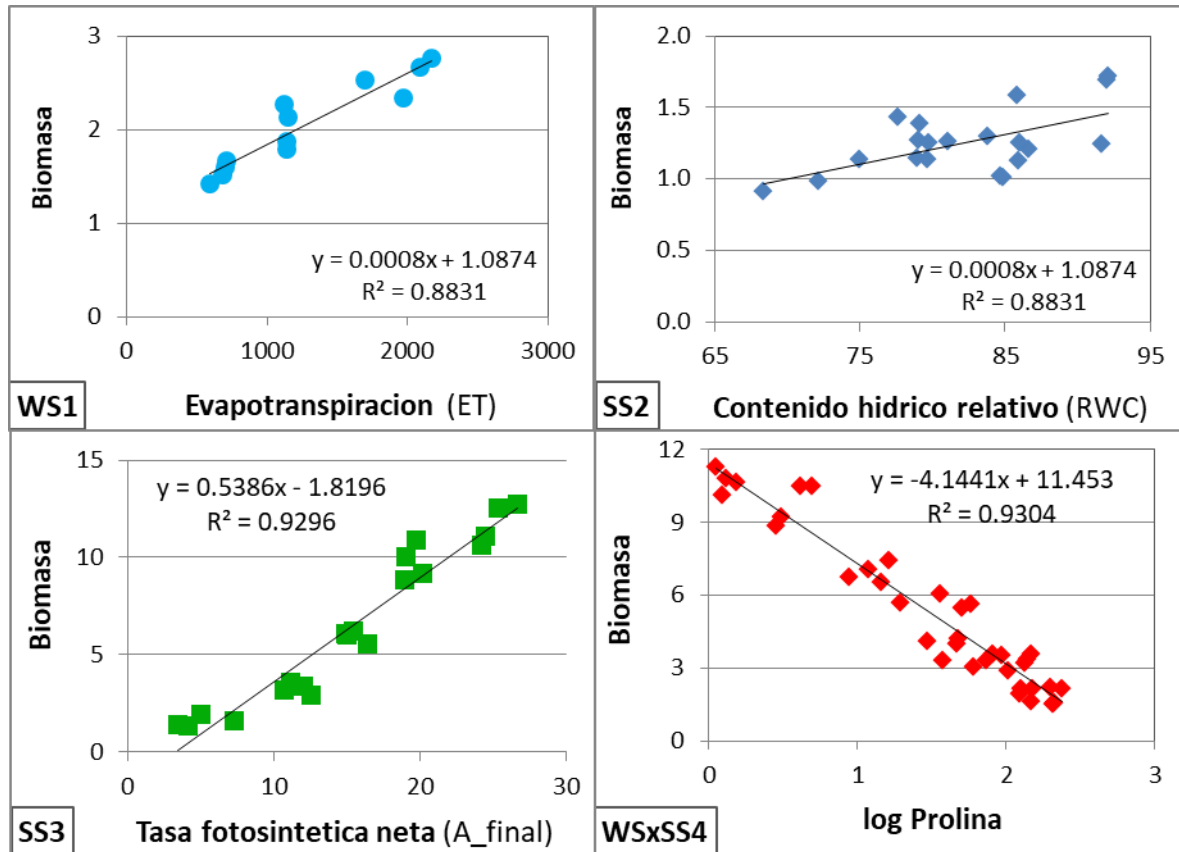
Borrajo, C.I.;
Sánchez-Moreiras,
A.M.;
Reigosa, M.J.

RESUMEN

Agropiro alargado (*Elymus elongatus* subsp. *ponticus*) es una gramínea perenne templada, originaria de hábitats secos o salinos del sudeste de Europa. Se ha utilizado como fuente de genes para mejoramiento de trigo. Además, podría ayudar a reducir las consecuencias del cambio climático, especialmente en ambientes secos y salinos, mediante la mejora de la producción de forrajes, y debido a su potencial como fitorremediador de suelos y biocombustible. La sequía y la salinidad provocan diferentes respuestas en las plantas en función de la intensidad y duración del estrés, así como variaciones según especie, genotipo y estadios fenológicos. El objetivo de este estudio fue evaluar el impacto del estrés hídrico, salino y combinado, sobre las características morfo-fisiológicas del germoplasma de agropiro, analizando su relación con la biomasa producida. Se evaluaron 4 poblaciones (P3-P4-P5-P9) mediante 4 experimentos llevados a cabo en macetas en invernadero (Vigo, España). La primera experiencia fue evaluar el estrés hídrico (WS1) con tres niveles (100% -50% -30% de la capacidad hídrica de la maceta), en plantas vegetativas durante 35 días. En la segunda y tercera experiencias, se evaluó el estrés salino (SS2 y SS3) con 5 niveles (0-0.1-0.2-0.3-0.4 M NaCl), en SS2 con plantas vegetativas durante 40 días, y en SS3 durante 85 días con plantas en etapa vegetativa que pasaron a reproductiva. En la cuarta experiencia, se evaluó el estrés hídrico y salino (WSxSS4) con tres niveles de sal (0-0.1-0.3 M NaCl) combinados con tres niveles de agua (100-50-30% de la capacidad hídrica de la maceta), durante 90 días con plantas en estado vegetativo-reproductivo. Los caracteres morfo-agronómicos y fisiológicos se registraron y analizaron con regresión lineal múltiple para encontrar los caracteres que explicaban mejor la biomasa producida en cada experiencia (Proc reg / stepwise-SAS). El modelo de regresión lineal múltiple en WS1 fue $Biomasa = -1.500 + 19.629Peso_macollo + 0.067Densidad_40días + 0.0002ET$ (evapotranspiración), R-square: 0.98 y p: <.0001. En SS2 fue $Biomasa = -0.717 + 0.012RWC$ (contenido hídrico relativo) - $0.004SLA$ (área foliar específica) + $0.324Numero_hojas + 0.080Area_hoja$, R-cuadrado: 0.85 y p: <.0001. En SS3 fue $Biomasa = 7.531 - 1.310log_Prolina + 0.180A_final$ (tasa fotosintética neta), R-cuadrado: 0.97 y p: <.0001. En SHxSS4 fue $Biomasa = -4.981 + 0.003ET + 2.311EUA$ (eficiencia del uso del agua) - $0.001Longitud_fotiar_total - 0.099A_final$, R-cuadrado: 0.99 y p: <.0001. Los caracteres relacionados con el tamaño y número

de hojas y / o macollos, así como la evapotranspiración, aparecen en la mayoría de los modelos (WS1, SS2, WSxSS4) relacionados con la biomasa producida. La prolina fue el principal carácter para explicar la biomasa en el ensayo de estrés salino más largo (SS3). La eficiencia del uso del agua fue importante en el estrés hídrico y salino (WSxSS4). La tasa fotosintética neta final fue importante en ambos ensayos de largo plazo (SS3 y WSxSS4), (Figura).

Figura: Comportamiento de la biomasa en función de variables seleccionadas en diferentes ensayos.



Eficiencia del uso del agua, fenología y producción de biomasa en poblaciones de agropiro sometidas a salinidad.

43° Congreso de la Asoc. Argentina de Producción Animal – RAPA. 2020

borrajo.celina@inta.gob.ar

AUTORES

Borrajo, C.I.;
Sánchez-Moreiras, A.M.;
Reigosa, M.J.

INTRODUCCIÓN

El agropiro alargado posee un gran potencial como forrajera y fitorremediadora en ambientes marginales. En Argentina, en poblaciones recolectadas en zonas de templado húmedas a semiáridas, se encontró variabilidad en caracteres morfofisiológicos y productivos al evaluarlas frente a estrés hídrico (Borrajo et al, 2018) y salino (Borrajo et al, 2019). El objetivo del trabajo fue comparar la biomasa aérea, la floración y la eficiencia del uso del agua en poblaciones de agropiro, ante distintos niveles de salinidad.

MATERIALES Y MÉTODOS

En un ensayo en invernáculo, con diseño factorial 4x5, se evaluaron 4 poblaciones de agropiro alargado (*Thinopyrum ponticum*, Pobl.: P3, P4, P5 y P9; Cuadro 1; Borrajo et al, 2018), regadas con 5 niveles salinos (Sal): 0-0,1-0,2-0,3-0,4 M NaCl (conductividad eléctrica: 0,9-8,1-15,1-20,9-26,6 dS.m⁻¹, respectivamente) en 5 bloques. La unidad experimental fue la maceta (1L) con 1 planta de 3 macollos, utilizando sustrato comercial. Se regó semanalmente según el tratamiento de Sal y se registró la evapotranspiración (ET) por diferencia de peso en la maceta pre-post-riego (gH₂O = mLH₂O). A los 85 días se cosechó la biomasa aérea, se secó en estufa a 50°C y se determinó: materia seca verde, senescente y total (BVerde, BSene, BTotal en g.maceta⁻¹), y el porcentaje de floración (%). Se calculó la ET acumulada por maceta con la sumatoria de ET semanal (ETa, mLH₂O maceta⁻¹) y la eficiencia de uso del agua (EUA= BTotal/ETa, mg.mL⁻¹H₂O). Finalmente, se determinó la conductividad eléctrica en el suelo de las macetas (CE, dS.m⁻¹). Se consideró un p<0,05 en el ANVA y la comparación de medias (DMS), utilizando el SAS (Proc Mixed/lmeans).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

No se encontró interacción significativa Pobl*Sal. Se encontró diferencias significativas en salinidad (Sal) en todas las variables (Figura 1) y en Pobl sólo en BSene, BVerde, ETa y EUA (Cuadro 1). La salinidad del suelo (CE) incrementó con la Sal, clasificando como suelo salino de 0,1M NaCl en adelante. La ETa disminuye con la salinidad producto de la menor transpiración de la planta y la menor evaporación del suelo. Agropiro muestra una gran tolerancia a la salinidad, evidente en 0.1M nivel en que muestra la mayor EUA, logrando una floración similar al control. El crecimiento se redujo con el incremento de salinidad, manteniendo la superficie fotosintética hasta en los niveles extremos (0,4 M), nivel en que la senescencia incrementó. Esta podría ser una estrategia de tolerancia a la salinidad, ya que la planta concentra el exceso de iones tóxicos en las hojas adultas e induce la senescencia temprana de las mismas,

reduciendo la superficie foliar transpirable. Esa estrategia podría estar más desarrollada en P4 y P5, que provienen de los ambientes más secos. La P5 destaca por su mayor BVerde y EUA, que lograría regulando las pérdidas de agua (isotopo C) y la entrada de iones tóxico (Cl^- foliar), reportada previamente (Borrajo et. al., 2019).

Imagen: Ambientes de colección de las poblaciones.

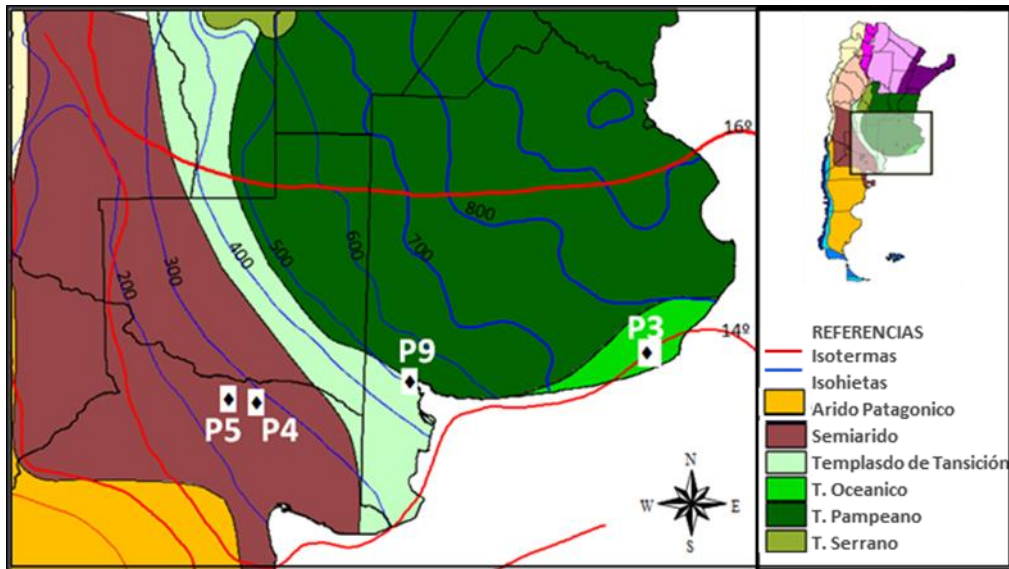
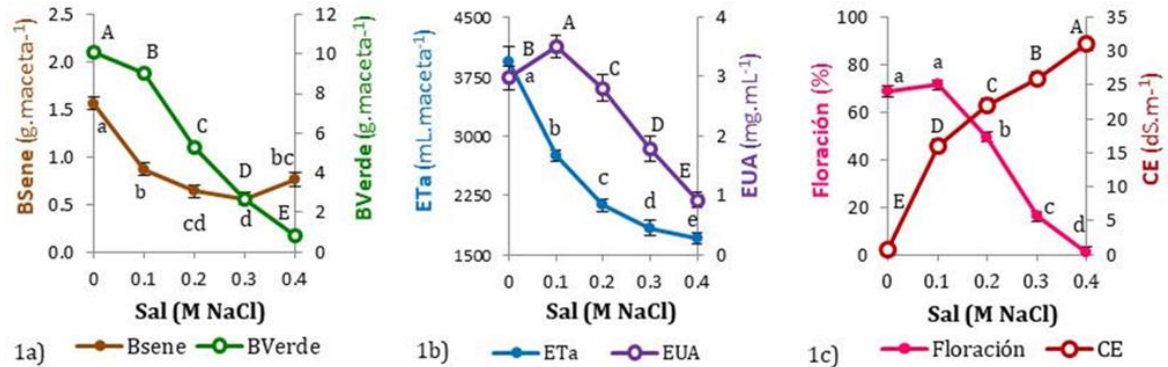


Figura 1: Diferencias entre niveles salinos en agropiro alargado en las variables: 1.a) biomasa senescente y verde (BSene y BVerde); 1b) evapotranspiración acumulada (ETa) y eficiencia del uso del agua (EUA); 1c) floración (%) y conductividad eléctrica del suelo (CE). Para cada variable, letras distintas indican diferencias significativas entre niveles de salinidad ($p < 0,05$).



Cuadro 1: Ambiente de origen (PP: precipitaciones en mm.año-1 y suelo), biomasa senescente y verde (BSene y BVerde, g.maceta-1), evapotranspiración acumulada (ETa, mLH2O. maceta-1) y eficiencia del uso del agua (EUA, mg mL-1H2O) de las poblaciones evaluadas. Por variable, letras distintas indican diferencias significativas entre poblaciones ($p < 0,05$); ee: error estándar.

	PP	Suelo, pH	BSene	BVerde	ETa	EUA
P3	900	Neutro, 7	0.85b	5,62ab	2543a	2.30b
P4	300	Alcalino, 9	0.90ab	5.36b	2426b	2.40ab
P5	300	Neutro, 7	0.98a	5.92a	2450b	2.58a
P9	500	Alcalino, 9	0.78b	5.45b	2466ab	2.30b
<i>ee</i>			0.06	0.20	57	0.07

CONCLUSIÓN

Las poblaciones mostraron diferencias que se mantienen entre los niveles salinos. Las diferencias productivas y en la eficiencia de uso del agua, podrían asociarse a su hábitat de origen, y determinan germoplasmas con diferentes características para la tolerancia al estrés salino.

BIBLIOGRAFIA

- BORRAJO, CI., SÁNCHEZ-MOREIRAS, A., REIGOSA ROGER, M. 2018. PLOS ONE 13(12): e0209281.
- BORRAJO, CI., SÁNCHEZ-MOREIRAS, A., REIGOSA ROGER, M. 2019. RAPA 39 (1) 123:123.

Interferencia interespecifica en el rendimiento de materia seca de una mezcla polifíticas en la Pampa Deprimida.

43° Congreso de la Asoc. Argentina de Producción Animal – RAPA. 2020

Universidad Nacional de Lomas de Zamora, INTA EEA Cuenca del Salado AER Maipú.

casal.alejandra@inta.gob.ar

AUTORES

Postulka, E.B,
Olivera, M.E.,
Escudero, D.L,
Casal, A.V,
De Magistra C.,
Lorenz, S.

INTRODUCCIÓN

La producción estival de forraje en los bajos salinos de La Pampa Deprimida resulta generalmente deficitaria para la alimentación animal. Una alternativa para aumentar esta receptividad es la inclusión de especies forrajeras en pasturas polifítica, desconociendo muchas veces la relación que se establece entre las mismas. Por lo tanto, el objetivo de este ensayo fue evaluar la relación intraespecífica de una pastura polifítica complementaria de agropiro alargado, trébol de cuernitos de hoja angosta, trébol frutilla y grama Rhodes mediante la producción de materia seca durante el primer año en un suelo halo-hidromórfico de la Depresión del Salado.

MATERIALES Y MÉTODOS

El ensayo se llevó a cabo en el establecimiento “La Lili ubicado en la localidad de Ranchos, Buenos Aires, Argentina, 35°28'26,32” S y 58°20'25,58” O, a 23 m.s.m, sobre un suelo natracualf (pH 9,6 y CE 0,51 dS/m extracto de saturación 1:2,5). Se utilizaron semillas de “agropiro alargado” (*Agropyron elongatum* (Host) P.Beauv. cv Hulk), “trébol de los cuernitos de hoja angosta” (*Lotus tenuis* Waldst. & Kit. ex Willd cv. Esmeralda), “trébol frutilla” (*Trifolium fragiferum* L. cv. La Lucila) y “grama Rhodes” (*Chloris gayana* Kunt cv Reclaimer).

En parcelas de 12m² se sembraron los siguientes tratamientos: Mz (agropiro alargado A + lotus L + trébol frutilla Tf + grama Rhodes G), Ap (agropiro alargado puro), Lp (lotus puro), Tfp (trébol frutilla puro) y Gp (grama Rhodes puro). El agropiro, el lotus y el trébol frutilla se sembraron el 5/3/17, agropiro alargado en líneas a 0,17 cm de distancia entre las mismas y las leguminosas al voleo. La grama se sembró al voleo el 13/11/17 luego del primer corte de las demás especies. Las densidades para cada tratamiento fueron: Mz: 420, 210, 150 y 420 semillas viables/m² de agropiro, lotus, trébol frutilla y grama Rhodes respectivamente; Ap: 1200 semillas viables/m², Lp: 600 semillas viables/m², Tfp: 600 semillas viables/m² y Gp: 420 semillas viables /m². Se midieron en 4 momentos (13/11/17, 15/2/18, 17/4/18 y el 13/7/18) las siguientes variables respuesta: producción de biomasa aérea acumulada (Kg MS/ha) de los tratamientos puros y en mezcla (corte a 5 cm de altura sobre el nivel del suelo). Para conocer el rendimiento relativo de los monocultivos en comparación con la mezcla se utilizó el índice de relación equivalente de la tierra (LER) (Weigelt y Jollife, 2003). Los valores de LER se estimaron para cada especie por separado y su mezcla, determinando el tipo de relación interespecífica. Se utilizó la siguiente ecuación $LER_{Mezcla} = LERA + LERL + LERTf + LERG$; donde $LERA = YAMz/YAp$, $LERL = YLMz/YLp$, $LERTf = YTfMz/YTfp$ y $LERG = YGMz/YGp$, donde YAMz, YLMz, YTFMZ y YGMZ es el rendimiento de cada especie por separado dentro de la mezcla y YAp, YLp, YTfp y YGp es el rendimiento de la especies pura. Los resultados se informan como LER_{Mezcla} , $LER_{Mezcla} > 1$ o $LER_{Mezcla} < 1$ indica que la mezcla favorece o no

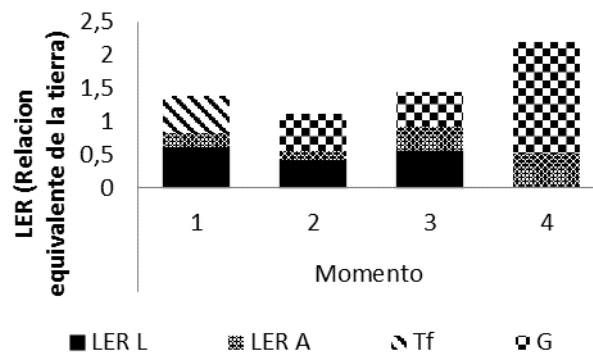
favorece el rendimiento de las especies respectivamente. Se utilizó un DBCA con tres repeticiones. Los datos se analizaron mediante ANOVA y test de comparación de medias DGC ($p < 0,05$), con Infostat (2019).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Durante toda la evaluación las especies en mezcla se ven favorecidas ($LER_{Mezcla} > 1$). Esta mostraría ventajas y la competencia interespecífica no sería más fuerte que la interacción intraespecífica dentro de la asociación (Dhimas et al., 2007). Por lo tanto sería una mezcla compatible y diversa que aportaría a la estabilidad de estos ambientes heterogéneos.

A partir del momento 2 no hubo participación en el rendimiento por parte del trébol frutilla tanto puro como en la mezcla. Para el momento 4 el Lotus se encontraba en reposo y debajo de la altura de corte.

Figura: Relación equivalente de la tierra (LER_{Mezcla}) de una mezcla polifítica complementaria de agropiro alargado (A), trébol de los cuernitos de hoja angosta (L), trébol frutilla (Tf) y grama Rhodes (G), medidos el 13/11/17, 15/2/18, 17/4/18 y el 13/7/18 momento 1,2,3 y4 respectivamente.



CONCLUSIÓN

Para las condiciones de este ensayo existe una relación intrerespecífica de sinergismo en la mezcla polifítica de agropiro alargado, trébol de cuernitos de hoja angosta, trébol frutilla y grama Rhodes con respecto a las especies en monocultivo. Se establece entre las especies integrantes una complementación cuantitativa para todos los momentos evaluados.

BIBLIOGRAFIA

- DHIMA, K. V., LITHOURGIDIS, A. S., VASILAKOGLU, I.B. y DORDAS, C.A. 2007. Field Crop Res 100: 249-256.
- WEIGELT, A. and JOLLIFFE, P. 2003. J Ecology 91: 707-720.

Mezcla polifíticas complementaria para ambientes halo-hidromórficos de la Pampa Deprimida: Rendimiento y calidad forrajera.

43° Congreso de la Asoc. Argentina de Producción Animal – RAPA. 2020

Universidad Nacional de Lomas de Zamora, INTA EEA Cuenca del Salado AER Maipú.

casal.alejandra@inta.gob.ar

AUTORES

Postulka, E.B,
Olivera, M.E.,
Escudero, D.L,
Casal, A.V,
De Magistra C.,
Lorenz, S.

INTRODUCCIÓN

Las mezclas con agropiro alargado y lotus tenuis son un recurso común utilizado para aumentar la receptividad de ambientes halo-hidromórficos de la Pampa Deprimida. Sin embargo, existen posibilidades de lograr mezclas con mayor diversidad y calidad a lo largo de todo el año. El objetivo de este trabajo fue evaluar la producción y la calidad forrajera de materia seca producida por una mezcla polifítica complementaria de agropiro alargado, trébol de cuernitos de hoja angosta, trébol frutilla y grama Rhodes.

MATERIALES Y MÉTODOS

El ensayo se realizó en el establecimiento “La Lili” ubicado en Ranchos, Bs AS, Argentina, sobre un suelo natracualf (pH 9,6, CE 0,51 dS/m extracto de saturación dilución 1:2,5). El 5/3/17 se sembró “agropiro alargado” (*Agropyron elongatum* (Host) P.Beauv. cv Hulk), “trébol de los cuernitos de hoja angosta” (*Lotus tenuis* Waldst. & Kit. ex Willd cv. Esmeralda), “trébol frutilla” (*Trifolium fragiferum* L. cv Lucila). Agropiro se sembró en líneas a 17,5 cm, el lotus y trébol frutilla al voleo. Grama Rhodes” (*Chloris gayana* Kunt cv Reclaimer) se sembró al voleo el 13/11/17 luego del primer corte de las demás especies. Los tratamientos fueron: Mz (agropiro + lotus + trébol frutilla + grama Rhodes), Ap (agropiro puro), Lp (lotus puro), Tfp (trébol frutilla puro) y Gp (grama Rhodes puro). Las densidades de siembra fueron: Mz: 420, 210, 150 y 420 semillas viables/m² de agropiro, lotus, trébol frutilla y grama 600 semillas viables/m², Tfp: 600 semillas viables/m² y Gp: 1200 semillas viables /m². Se realizaron 4 cortes: el 13/11/17 y el 15/2, el 17/4 y el 13/7/18 a una altura de 5 cm del suelo. Para cada tratamiento se cortaron muestras de 0,25 m² con tijera de mano. Las mismas se pesaron para obtener el peso fresco (PF) y luego llevaron a estufa de aire forzado a 60 °C para determinar los KgMS/ha producidos. Con los valores de PF y Kg MS/ha se calculó el % de Materia Seca (%MS). Las muestras secas se molieron y se realizaron análisis de: % de Proteína Bruta (%PB) y Digestibilidad in vitro de la Materia Seca (DIVMS). Se utilizó un DBCA con tres repeticiones. Las variables se analizaron mediante ANOVA y test de comparación de medias DGC (p<0,05), con Infostat (2019).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La biomasa aérea acumulada de la mezcla supero significativamente a los monocultivos (47.72%, 46.42%, 97.64% y 32,93% más que Ap, Lp, Tfp y Gp respectivamente). El %MS, %PB y la DIVMS de la mezcla al 1er corte, no se diferenciaron significativamente de Lp y Tfp. Al segundo corte, sumada la grama a la mezcla, el %PB no se diferenció de Lp ni de la Gp, las cuales podrían

haber aportado dicha calidad a la mezcla independientemente de la presencia de agropiro con menor %PB. La DIVMS fue similar a la Gp con valores superiores al 58%. Al tercer corte, la Gp disminuyó significativamente el %PB, debido quizás al alto % de macollos reproductivos y a la presencia de material senescente producto de bajas temperaturas otoñales. Si bien la DIVMS no fue acompañada por la presencia de lotus, la misma fue similar al Ap que estaría comenzando a macollar. Al cuarto corte, ya en invierno, la grama se encontraba como diferida, aportando mayor %MS a la mezcla y menor DIVMS.

Tabla: Biomasa aérea (Kg MS/ha) y calidad (% MS, % PB y DIVMS) para cada monocultivo y mezcla.

Corte	Tratamiento	kg de MS/ha	% MS	% PB	DIVMS
1 13/11/17	Lotus puro	4637,3±750 a	25,02±1,61 b	15,27±0,59 a	72,12±1,72 b
	Agropiro puro	1430,0±390 c	34,92±3,14 a	8,14±0,46 b	44,65±1,63 c
	T. frutilla puro	252,0±35,5 d	23,52±0,6 b	16,37±2,73 a	85,21±1,06 a
	Grama pura	-----	-----	-----	-----
	Mezcla	3605,3±214 b	24,12±4,03 b	13,57±1,35 a	69,35±2,27 b
2 15/2/18	Lotus puro	822,67±135 b	26,14±0,51 b	15,38±1,35 a	78,19±1,55 a
	Agropiro puro	1854,67±439 a	45,35±1,60 a	9,76±1,88 b	46,65±2,5 c
	T. frutilla puro	-----	-----	-----	-----
	Grama pura	1504,00±390 a	25,80±2,68 b	12,93±1,30 a	67,18±10,86 b
	Mezcla	1433,33±556 a	21,85±3,14 c	14,76±1,53 a	65,29±1,13 b
3 17/4/18	Lotus puro	188,00±48 d	18,27±0,42 b	23,51±1,91 a	82,19±3,43 a
	Agropiro puro	889,33±116 c	23,74±2,20 a	17,79±1,74 b	59,72±3,04 b
	T. frutilla puro	-----	-----	-----	-----
	Grama pura	3112,00±334 a	22,49±1,56 a	8,58±0,86 d	42,72±1,87 c
	Mezcla	2005,67±352 b	17,58±1,65 b	14,73±1,41 c	58,44±0,67 b

CONCLUSIÓN

Bajo las condiciones del ensayo la cantidad de forraje de la mezcla fue similar a los cultivos puros, mejorando la oferta forrajera en la época invernal aunque en esta época la DVMS es baja (grama Rhodes diferida). En cuanto a PB y DVMS presenta valores intermedios entre las gramíneas y las leguminosas puras.

Pasturas: primer pastoreo.

Artículo técnico. EEA Cuenca del Salado –Ed. INTA (web EEA Cuenca del Salado). <https://inta.gob.ar/documentos/primer-pastoreo-en-pasturas>
borrajo.celina@inta.gob.ar

AUTORES

Borrajo, C.I.
 Caldentey, F.

NOTA TÉCNICA

Pasturas: primer pastoreo!

¿Cuándo puedo entrar a pastorear por primera vez? El primer pastoreo va a depender del mes de siembra, aunque también puede modificarse con la especie, el clima particular de ese año y la fertilización.

Vamos a tener en cuenta:

* Siembra otoñal.

Las plantas necesitan temperatura para crecer, por lo que un atraso en la fecha de siembra, implica demoras en el primer pastoreo y un menor aprovechamiento el año de implantación (Figura 1). Por ejemplo: si sembramos en marzo una festuca es probable que para principios de junio podamos estar realizando el primer pastoreo.

* Fertilización con fósforo (P) y nitrógeno (N).

Muy importante la fertilización fosforada a la siembra para cubrir deficiencias del suelo (Figura 2). Dosis de fósforo incorporado a la siembra de 80 a 100kg/ha de fosfato diamónico o superfosfato triple son adecuadas en suelos de la Cuenca del Salado que poseen <5ppm P (debemos chequear con análisis de suelo). Si no fertilizamos aún, hay que tener en cuenta que este puede limitar la implantación y crecimiento de la pastura y minimizar la respuesta de la fertilización nitrogenada.

Figura 1: Meses del año y temperatura media mensual de Rauch (Tx), indicando posibles fechas de siembra (semilla en marrón), y momentos de pastoreo durante el año de implantación simbolizados con el pasto (con línea verde primera utilización, con línea azul rebrotos) según las sumas térmicas que necesita festuca.

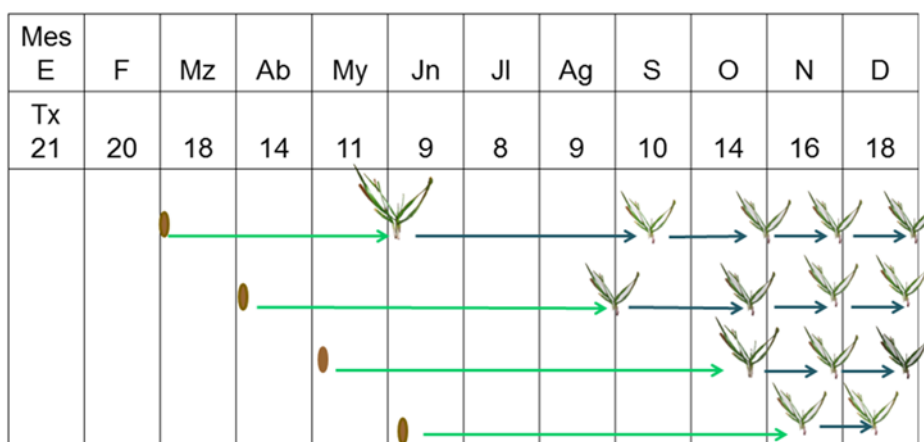


Figura 2: Foto de pastura implantándose mostrando líneas con escaso macollaje porque a la siembra se taparon algunos picos que dosificaban el fertilizante fosforado.



Una vez implantada la pastura se puede fertilizar con nitrógeno según la necesidad de forraje extra. La fertilización nitrogenada debe ser aplicada en franjas en el lote con diferentes dosis, para facilitar que la planta transforme en hojas y macollos el nutriente y se llegue a pastorear sin que se pase la pastura.

Por ejemplo, si pensaba fertilizar la pastura con 100 kg/ha de urea porque necesito anticipar la salida del invierno y que arranque pronto la primavera. Se recomienda dividir la pastura en franjas o parcelas de manera de fertilizar una tercera parte con dosis máximas, otro tercio con dosis intermedias y dejar el último tercio sin fertilizar (Figura 3). De esta manera la planta formara más forraje cuanto más fertilizada este, y puedo entrar a pastorear antes esas franjas. Seguir con las franjas de fertilización intermedia y cuando llegue a las franjas sin fertilización el pasto no se habrá pasado.

Figura 3: Ejemplo con un lote dividido en 9 franjas vamos a fertilizar 100 kg/ha de urea en total. Se aplican 200 kg/ha en las 3 primeras franjas que entraran a pastoreo, 100 kg/ha en las intermedias y 0 kg/ha en las últimas tres.



- Primera utilización.

Antes del primer pastoreo, con las plantas en pleno macollaje debemos tener en cuenta el piso del lote y el anclaje-enraizamiento de los pastos.

Piso: Es importante evitar que se produzca pisoteo, en especial en nuestros suelos bajos y con lluvias frecuentes en esta época del año. Es preferible esperar y no perder la pastura recién implantada (Figura 4).

Anclaje-enraizamiento: Recorriendo el lote se simula la lengua del ganado sobre el pasto, realizando un movimiento envolvente se pega un tirón seco para chequear que las hojas se corten y no se arranque toda la planta, ya que sino corremos el riesgo que se produzca un raleo de plantas cada vez que el animal coma.

Es importante que en la primera utilización se realice un pastoreo liviano de despunte, en poco tiempo, y que deje remanente para que la planta pronto pueda rebrotar (Figura 5). Lo ideal es realizarlo con animales livianos y altas cargas en poco tiempo. Con esta práctica logramos un mayor macollaje y cobertura basal, las plantas empiezan a tomar forma cespitosa en contra de la formación de matas.

Figura 4: Pisoteo en el primer pastoreo de una pastura de agropiro.



Figura 5: Cuidados para el primer pastoreo.



Por último, si llegamos a la primavera y aun no se ha realizado el primer pastoreo, es importante hacerlo antes de que la pastura encañe y florezca, sino se corre el riesgo de que se produzca mortandad de macollos y la plantas tomen forma de matas, perdiendo muchos kilos de pasto producido.

BIBLIOGRAFIA

- Agnusdei, M.G.; Marino, M.A. y Errecart, P. 2015. Buenas prácticas de manejo de pasturas. En: Pasturas. Claves para Producir más y mejor. UIB FCA/UNMDP-EEA Balcarce/INTA, pp. 39-55
- Borrajo, C.I.; Alonso, S. 2004. Germinación, emergencia e implantación de variedades experimentales de agropiro. Rev. Arg. Prod. Animal 24: (1-2): 29-40.
- Borrajo, C.I.; Ramírez, M.; Maidana, C. y Ramírez, R. 2010. Implantación de especies mesotérmicas y megatérmicas. Ed. INTA /EEA Mercedes, CRC. Memoria Técnica Producción Vegetal, Parte 2: pp. 69-78
- Marino, M.; Covacevich, F.; Borrajo, C.; Agnusdei, M.; Echeverría, H. 2000. Establecimiento de agropiro y festuca en el sudeste bonaerense: Efecto de dosis y fuente de fósforo. XVIª Reunión Latinoamericana. Producción Animal, Uruguay 4p.
- Otondo, J.; Borrajo, C.I.; Bandera, R. 2019. Cap: 7. Forrajeras templadas y subtropicales en suelos afectados por sales de regiones húmedas y subhúmedas de la Argentina. En: Suelos afectados por sales con énfasis en la Argentina. Eds. Bandera, R. Bs. As. Arg. Orientación Gráfica. pp. 135-168

¿Podemos a través de imágenes satelitales detectar pasturas de festuca alta infectadas con endófito?

Revista Visión Rural Año XXVII, N° 135 2020, pp: 6-12.

https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta_vr_135_nov_dic2020.pdf
borrajo.celina@inta.gob.ar

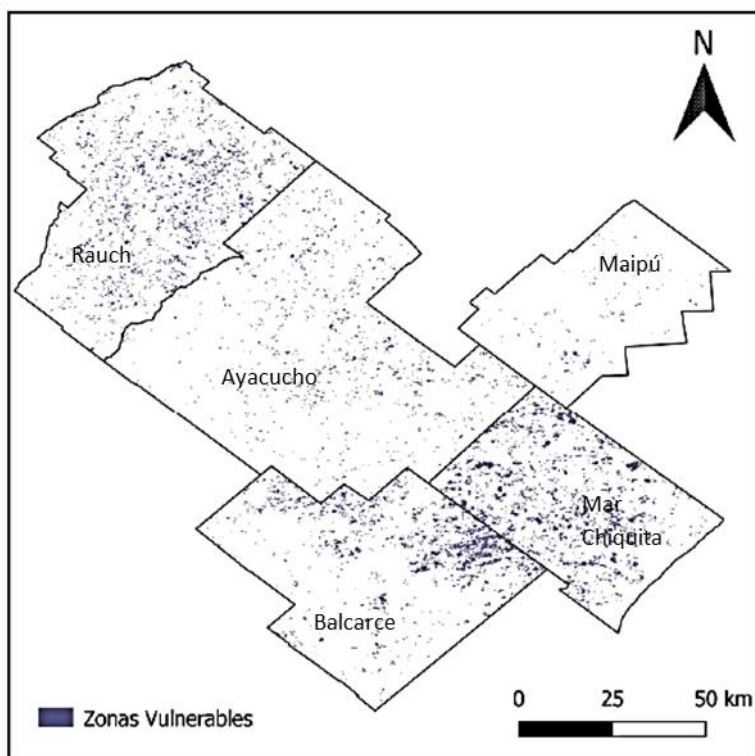
AUTORES

Lacoste, L.;
Petigrosso, L.;
Jaimes, F.;
Borrajo, C.;
Castaño, J.;
Colabelli, M.

RESUMEN

Festuca alta, *Schedonorus arundinaceus* (Schreb.) Dumort, es una gramínea perenne de crecimiento otoño-invierno-primaveral sembrada en ambientes templados húmedos de todo el mundo. Establece una asociación simbiótica con el hongo endófito *Epichlœ coenophiala* que le otorga tolerancia a estreses bióticos y abióticos y mayor habilidad competitiva frente a otras especies tanto en pasturas como pastizales naturales que invade. El consumo de festuca infectada con este endófito (E+), puede ocasionar trastornos metabólicos para el ganado en pastoreo, provocando grandes pérdidas económicas. Considerando tanto la problemática de toxicidad, como la alta dominancia de plantas de festuca E+ que, genera la exclusión de otras especies y disminuye la riqueza florística y biodiversidad de dichos recursos forrajeros, es importante contar con un seguimiento y monitoreo no sólo a escala local (o predial) sino también a escala de paisaje de la festucosis. En este sentido, hasta el momento es escasa la información que permita identificar zonas de mayor o menor susceptibilidad de lotes en producción y bordes de camino a presentar plantas de festuca E+. El objetivo de este trabajo fue construir firmas fenológicas de pasturas de festuca con alto porcentaje de infección en los partidos de Balcarce, Mar Chiquita, Rauch, Maipú y Ayacucho a partir de imágenes satelitales de alta resolución temporal. Durante 2016/17 se muestrearon lotes de pasturas de festuca infectadas en los partidos de Balcarce (7 lotes), Mar Chiquita (3 lotes), Rauch (3 lotes), Maipú (2 lotes) y Ayacucho (3 lotes). Del total de muestras obtenidas (181) el 97,8% dieron endófito positivo. Además, se analizó información de lotes con nivel de infestación 0% (Lotes testigo). Se sistematizaron el total de los lotes con el fin de caracterizar el nivel de infección por partido. Los 18 lotes se digitalizaron utilizando Google Earth y QGIS. Además, se recopiló información multi-temporal por lote provista por el producto MOD13Q1 con una frecuencia de 15 días durante 2016. A partir de dicha información se calculó para cada quincena y potrero los valores promedio, desvío estándar, error estándar, máximos y mínimos de NDVI utilizando algoritmos de procesamiento en el programa QGIS. Luego se calcularon los valores promedio y las estadísticas básicas a escala de partido y se construyeron las firmas fenológicas promedio para cada partido en estudio. En síntesis podemos decir que las firmas fenológicas de pasturas de Festuca infectadas presentaron patrones diferentes para cada partido, y que se diferenciaron de la firma fenológica de Festuca libre de endófito. La información provista por este estudio será una herramienta útil para la identificación de zonas vulnerables a la infección del endófito (Figura).

Figura: Zonas vulnerables para los partidos de Rauch, Ayacucho, Mar Chiquita, Balcarce y Maipú en 2016. (Lacoste, L.M. 2020. Caracterización de firmas fenológicas de pasturas de festuca alta infectada con endofito *Epichloë coenophiala* en el sudeste bonaerense. Tesis de Ingeniero Agrónomo. FCA-UNMDP, Balcarce, Arg.)



Respuesta morfofisiológica, bioquímica e isotópica de poblaciones de Agropiro alargado al estrés salino.

Journal Agro Crop Sci. 2020; 00: 1-13. <http://doi.org/10.1111/jac.12461>

AUTORES

Borrajo, C.I.;
Sánchez-Moreiras,
A.M.;
Reigosa, M.J.

RESUMEN

Agropiro alargado (*Elymus elongatus* subsp. *ponticus*), es una gramínea C3 nativa de hábitats secos o salinos en el sureste de Europa. El objetivo de este estudio fue comprender mejor los mecanismos de respuesta a la salinidad de poblaciones de diferentes orígenes, y proporcionar nuevas herramientas para seleccionar germoplasma con alta tolerancia a la salinidad. Se regaron cuatro poblaciones (P3-P4-P5-P9) con cinco soluciones de salinas (Sal: 0–0,1–0,2–0,3–0,4 M NaCl) y se evaluaron en macetas en un invernadero. Se realizaron dos experimentos, uno corto de 40 días con plantas en estado vegetativo (40d), y otro más largo de 85 días con plantas que pasaron por la etapa vegetativa a la reproductiva (85d). No se encontró evidencia de una interacción entre la población y la sal. Las variables morfofisiológicas, bioquímicas, isotópicas y productivas se vieron afectadas de manera diferente por el aumento de la salinidad, y también fueron diferentes entre las poblaciones. La prolina, el Na⁺ y el Cl⁻ parecían funcionar como agentes osmóticos. La población P5 mostró la mayor biomasa en el experimento de 85 días y tuvo la mayor longitud de hoja, densidad de macollos, eficiencia en el uso del agua y valores de isótopo $\delta^{13}C$; y la menor concentración de Cl⁻ y tasa de evapotranspiración. Sin embargo, P5 mostró la biomasa más baja en el experimento de 40 días, lo que sugiere que la duración del estrés es un aspecto importante a considerar al seleccionar el germoplasma para tolerancia a la salinidad. Las diferencias entre las poblaciones en las estrategias de crecimiento y los mecanismos fisiológicos podrían estar relacionadas con su entorno de origen.

Efecto del pastoreo sobre la producción de un cultivo de cobertura y el rendimiento del cultivo siguiente.

43° Congreso de la Asoc. Argentina de Producción Animal – RAPA. 2020

CEI Chascomús INTA-MDA. EEA INTA Cuenca del Salado.

cicchino.mariano@inta.gob.ar

AUTORES

Melani, E.;
Cicchino, M.;
Otondo, J.;
Bailleres, M.

INTRODUCCIÓN

La utilización de cultivos de cobertura (CC) en sistemas agrícolas de la Cuenca del Salado persigue dos grandes objetivos. Por un lado, incorporar C y N al sistema y, por otro lado, controlar malezas. En esta zona eminentemente ganadera es frecuente el pastoreo de rastrojos de cosecha y recursos invernales por la hacienda. En este trabajo se evaluó el efecto del pastoreo temprano de un CC sobre la producción de biomasa y su efecto en la performance del cultivo posterior.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se condujo un ensayo en la Chacra Experimental Integrada Chascomús (INTA-MDA, 35° 44'38''S; 58°3'25''O), sobre un suelo Hapludol Thapto-árgico con 8 años de historia agrícola. En mayo de 2019 se sembró un cultivo de cobertura (CC) compuesto por vicia villosa, cebada forrajera y avena (28 Kg.ha-1; 19 Kg.ha-1; 43 Kg.ha-1; respectivamente) sobre un rastrojo de maíz. En el CC se realizó un tratamiento de pastoreo diferencial (pastoreo (P) y no pastoreo (No P), aplicando un diseño en bloques completamente aleatorizados con 3 repeticiones. El P se realizó con alta carga (10 novillos.ha-1) durante 5 días (6 al 11/9/19). Posteriormente, los animales fueron retirados y ambos CC (P y No P) se manejaron de manera similar. El 13/11/19 se realizó la supresión mecánica del CC mediante un rolo faca. En ese momento se evaluó (i) porcentaje de cobertura y (ii) disponibilidad en cada tratamiento de pastoreo (P y No P), mediante un marco de 0.5 m2, el cual fue utilizado 10 veces por parcela. Para (i), se determinó en forma visual el % ocupado por vegetación, y para (ii) se realizaron cortes y las muestras fueron procesadas y secadas en estufa a 65°C hasta peso constante. Además, se calculó la Productividad Primaria Neta Aérea (PPNA) alcanzada en cada tratamiento de pastoreo. La rotación continuó con la siembra de soja (73 Kg.ha-1) el 27/11/19 en siembra directa sobre toda la superficie ocupada por el CC, recibiendo el mismo manejo hasta la cosecha (14/05/20). La misma se realizó en cada tratamiento de pastoreo (P y No P) eligiendo al azar 10 sitios de 1m2 por parcela. Las plantas cosechadas fueron desgranadas para calcular el rendimiento en grano.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El pastoreo temprano del CC cosechó 2332 kg.MS.ha-1 que, de acuerdo a la eficiencia de conversión de esa categoría (16:1) generaría unos 145 Kg de carne, con una de-cobertura de casi

un 50% (Tabla 1). Esto redujo significativamente ($p=0,141$) la disponibilidad de biomasa alcanzada a la fecha de supresión mecánica, donde el tratamiento No P acumuló 9960 Kg.MS.ha⁻¹, un 39% más de MS que el P. Sin embargo, estas diferencias no se tradujeron en diferencias en la cobertura (Tabla 1), donde ambos tratamientos lograron alcanzar máximos niveles. Por último, se observaron diferencias significativas ($p=0,358$) en PPNA, la cual se redujo un 15% por efecto del pastoreo (Tabla 1).

En el cultivo de soja no se registraron diferencias significativas en el rendimiento por efecto del pastoreo (Tabla 1). La soja sobre el CC No P rindió 3757 Kg.ha⁻¹, mientras que sobre el CC P rindió 3665 Kg.ha⁻¹.

Cuadro 1. Disponibilidad y cobertura en Post-pastoreo y Supresión; PPNA del CC y rendimiento del cultivo de soja para dos tratamientos de pastoreo (P y No P). Letras diferentes en una misma columna indican diferencias significativas al 0,01 () o 0,05 (*) entre tratamientos.**

Tratamiento	Post pastoreo (11/09/29)		Supresión (13/11/19)		PPNA Kg. MS. ha ⁻¹	Soja Rendimiento Kg.ha ⁻¹
	Disponibilidad (Kg.MS.ha ⁻¹)	cobertura (%)	Disponibilidad Kg.MS.ha ⁻¹	cobertura (%)		
No Pastoreo (No P)	4395 a	0,90	9960 a	0,97	9960 a	3757
pastoreo (P)	2063 b	0,53	6110 b	0,95	8467 b	3665
CV	13,20	15,07	7,07	4,26	3,96	18,49
Valor p	***	**	***	NS	***	NS
DMS	1498	0,38	1995	0,14	1279	2411

CONCLUSIÓN

Los resultados obtenidos muestran que un pastoreo temprano y contralado del CC, redujo su disponibilidad a la fecha de supresión y su PPNA y por ende, el aporte de MO al sistema. Sin embargo, a pesar de esta reducción, se alcanzaron elevados niveles de cobertura que aseguraron un buen control de malezas, no afectando el rendimiento del cultivo agrícola posterior (soja). Estos resultados son auspiciosos al tratarse de una zona donde la agricultura coexiste con la ganadería, pudiendo ser una opción para incrementar la producción total de la rotación y mejorar el margen bruto. Sin embargo, más investigación es necesaria respecto a fechas e intensidades de pastoreo para asegurar el mantenimiento de la cobertura del suelo.

Ensayos comparativos de rendimiento de híbridos de maíz para grano. Campaña 2019/2020

<https://inta.gob.ar/documentos/ensayos-comparativos-de-rendimiento-de-hibridos-de-maiz-para-grano-campana-2019-2020>

INTA AER Chascomús, EEA Cuenca del Salado. Asociación Cooperadora de la Estación Experimental Manantiales Chascomús
cicchino.mariano@inta.gob.ar

AUTORES

Cicchino M.;
Melani E.;
Garello F.;
Saharrea R.

INTRODUCCIÓN

El objetivo del trabajo fue evaluar el comportamiento de diferentes híbridos comerciales de maíz para grano en la región norte de la Cuenca del Salado utilizando la tecnología aplicada por un productor medio de la zona.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se condujo un ensayo en la Chacra Experimental Integrada (CEI) Chascomús, perteneciente al Ministerio de Desarrollo Agrario de la Provincia de Buenos Aires, en el marco del trabajo integrado INTA-MDA. El mismo se realizó sobre un suelo de loma perteneciente a la serie Udaondo, clasificado como Hapludol thapto-árgico según la carta de suelos de INTA escala 1:50.000. El cultivo antecesor fue maíz para grano. Se trabajó sobre labranza convencional, pasando dos discos. El primero el 28 de agosto de 2019; y el segundo el 15 de octubre de 2019, en este caso con rastra y rolo. El 22 de octubre de 2019 se realizó siembra del ensayo. Las propiedades del suelo en los primeros 30 cm al momento de la siembra se observan en la tabla 1. El ensayo contó con la participación de 12 híbridos comerciales de maíz. Se utilizó un diseño en bloques completamente aleatorizados con 3 repeticiones. Cada parcela contó con 7 surcos de 120 m de largo, y un distanciamiento de 70 cm entre hileras. Se utilizó una densidad de 77.000 pl/ha., y se fertilizó a la siembra con 80 kg/ha de fosfato monoamónico (FMA) y 90 kg/ha de urea, aplicados a la siembra al costado de la semilla. Para el control de malezas se aplicaron 1,5 Kg/ha de atrazina (90%) + 2 l/ha de acetoclor, en pre-emergencia del cultivo (25/10/19) + 1,5 kg/ha de Glifosato (79%) en postemergencia (V8, Ritchie y Hanway, 1982). En este estadio se realizó el recuento de plantas en 3 sectores al azar de cada parcela. El 10 de abril de 2020, se realizó la cosecha del ensayo. Las muestras fueron pesadas y se determinó el porcentaje de humedad (Hum) y el peso hectolítrico (PE) de cada híbrido, el cual fue luego ajustado a humedad comercial (14,5%) para calcular el rendimiento en grano (GR). También se determinó la altura de inserción de espigas y la prolificidad (número de espigas/número de plantas) en cada parcela. Los resultados fueron procesados por un análisis de varianza (ANVA) y la diferencia mínima entre medias de tratamientos mediante una prueba L.S.D, indicando diferencias mínimas significativas ($p < 0,05$).

Caracterización climática de la campaña

Las precipitaciones registradas durante el ciclo del cultivo definido entre los meses de octubre y

abril totalizaron 725 milímetros, siendo levemente superior a lo registrado para el promedio histórico durante el período 1971-2019 (713 mm) (Figura 1). Se registraron elevadas precipitaciones en el mes de octubre (128 mm). Si bien las temperaturas del aire registradas en la siembra fueron bajas temperaturas (Tabla 2), trabajar en labranza convencional incrementó la temperatura del suelo, permitiendo lograr un nacimiento rápido y homogéneo de todos los híbridos. Las condiciones de humedad se mantuvieron durante el período crítico (fin de diciembre, principios de enero), lo que permitió asegurar el número de granos por planta (principal componente del rendimiento). Por último, las condiciones de llenado de grano fueron en general buenas, tanto en precipitaciones como en temperaturas (Tabla 2), lo que permitió lograr buenos valores de producción.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

No se encontraron diferencias significativas en prolificidad (Prolif, $p=0,4006$) ni en rendimiento en grano ajustado a humedad comercial (RG, $p=0,9322$). La prolificidad promedio del ensayo fue de 1,01 espigas por planta, mientras que el RG a 14,5 % de humedad promedio fue de 9405 Kg/ha. En cambio, se encontraron diferencias significativas en las otras variables evaluadas. Para la variable H. esp ($p<0,001$) el valor promedio fue de 0,84 m, con un máximo de 1,05m (Fornatec DUO 30 PW) y un mínimo de 0,71 m (Fornatec 3190 MGRR y Limagrain LG30680 Víptera). Para la variable PE ($p=0,0036$), el valor promedio fue de 72,7 Kg/hl, con un máximo de 74,9 Kg/hl (La Tijereta LT 621 MGRR) y un mínimo de 69,7 Kg/hl (Limagrain LG 6620 MGRR). Por último, en la variable de humedad de cosecha ($p=0,0017$), el promedio fue de 18,5%, con un máximo de 20,2% (Fornatec DUO 30 PW) y un mínimo de 16,8% (Fornatec F2122 RR2).

Figura 1: Precipitaciones registradas durante el ciclo de crecimiento del cultivo (octubre-abril). Barras blancas indican precipitaciones de la campaña 2019-2020, barras negras indican precipitaciones de la serie históricas 1977-2019.

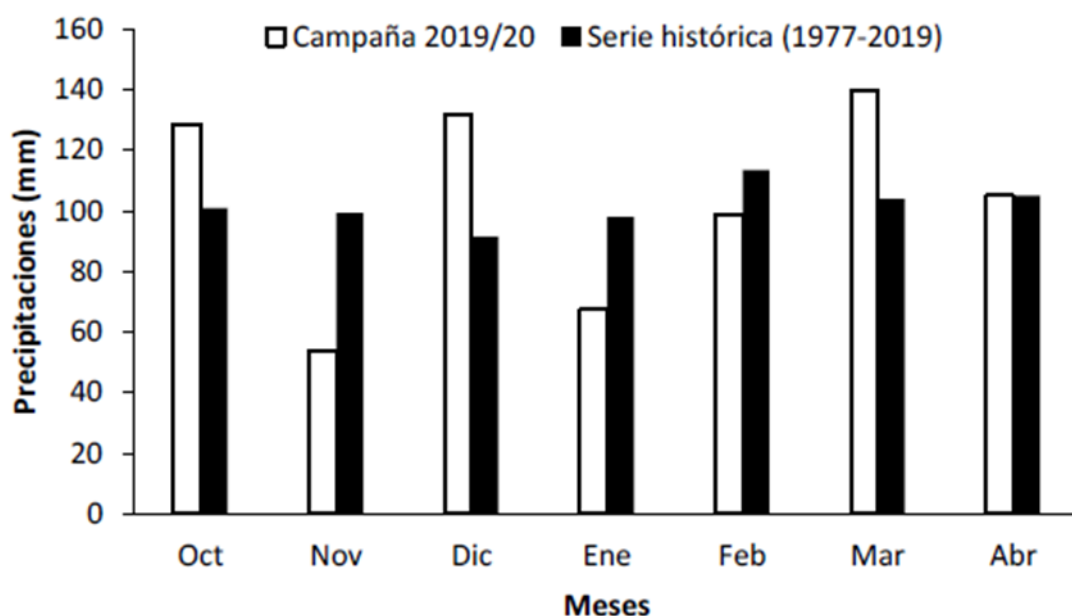


Tabla 2: Temperaturas medias para promedio histórico y la campaña 2019-2020 durante el ciclo del cultivo registradas por la Estación Meteorológica de la CEI Chascomús.

Meses	Promedio histórico	Campaña 2019-2020
Oct	15,24	15,30
Nov	19,22	20,06
Dic	21,78	21,24
Ene	22,69	22,43
Feb	22,51	21,86
Mar	19,74	21,85
Abr	16,99	15,98

Tabla 3: Prolificidad (Prof), Altura de espiga (H. Esp), Peso hectolítrico (PE), Humedad de cosecha (Hum) y Rendimiento ajustado a humedad comercial (Rinde 14,5 humedad) por híbrido.

Empresa	Hibrido	Prolif.	H. Esp (cm)	PE (Kg/hl)	Hum. (%)	RG (kg/ha)
Advanta	ADV 8101 MGRR	1,00	0,75 ef	73,6 ab	18,4 bcd	10195
Dekalb	DK 70-10 VT3	1,07	0,85 cd	73,2 ab	17,5 cd	10045
Limagrain	LG 30680 Víptera	1,03	0,71 f	73,3 ab	19,1 abc	9862
La Tijereta	LT 621 MGRR	1,03	0,89 bc	74.9 a	17,1 d	9626
Advanta	ADV 8319 MGRR	1,10	0,84 cd	73,2 ab	17,5 cd	9381
Forratec	DUO 30 PW	0,98	1.05 a	72,8 ab	19,6 ab	9293
Forratec	FT 2122 RR2	1,03	0,81 cde	73,8 ab	16,8 d	9235
Limagrain	LG 6620 MGRR	0,90	0,75 ef	69,7 c	19,3 ab	9168
Forratec	DUO 28 PW	0,99	0,98 b	70,5 c	20.2 a	9124
Nuseed	N 2181 MGRR2	1,04	0,81 cde	71,9 bc	19,3 ab	9004
Forratec	3190 MGRR	1,00	0,71 f	71,9 bc	17,4 d	8968
Forratec	2840 TG plus	0,99	0,95b	73,9 ab	20,0 ab	8959
Promedio		1,01	0,84	72,7	18,5	9405
D.M.S (p=0,05)		0,14	0,079	2,224	1,69	1948
Coeficiente de variación (CV)		8,14	5,57	1,81	5,38	12,23
Valor P		0,4006	<0,0001	0,0036	0,0017	0,9322

Ensayos comparativos de rendimiento de híbridos de maíz para silaje. Chascomús, Campaña 2019/2020

<https://inta.gob.ar/documentos/ensayos-comparativos-de-rendimiento-de-hibridos-de-maiz-para-silaje-chascomus-campana-2019-2020>

INTA AER Chascomús, EEA Cuenca del Salado. Asociación Cooperadora de la Estación Experimental Manantiales Chascomús

cicchino.mariano@inta.gob.ar

AUTORES

Cicchino M.;
Melani E.;
Garello F.;
Saharrea R.

INTRODUCCIÓN

El objetivo del trabajo fue evaluar el comportamiento de diferentes híbridos comerciales de maíz para silaje en la región norte de la Cuenca del Salado utilizando la tecnología aplicada por un productor medio de la zona.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se condujo un ensayo en la Chacra Experimental Integrada (CEI) Chascomús, perteneciente al Ministerio de Agroindustria de la Provincia de Buenos Aires, en el marco del trabajo integrado INTA-MDA. El mismo se realizó en siembra directa sobre un suelo de loma perteneciente a la serie Udaondo, clasificado como Hapludol thapto-árgico según la carta de suelos de INTA escala 1:50.000. El cultivo antecesor fue avena para pastoreo en el módulo de producción láctea de la CEI Chascomús. El 25 de septiembre de 2019 se realizó un barbecho químico utilizando 3 l/ha de Glifosato (66,2%) + 600 cc de 2,4 D (sal amina). El 23 de octubre de 2019 se realizó la siembra del ensayo en directa. Las propiedades del suelo en los primeros 30 cm al momento de la siembra se observan en la tabla 1.

El ensayo contó con la participación de 11 híbridos comerciales de maíz. Se utilizó un diseño en bloques completamente aleatorizados con 3 repeticiones. Cada parcela contó con 7 surcos de 110 m de largo, y un distanciamiento de 70 cm entre hileras. Se utilizó una densidad de 80000 pl/ha., y se fertilizó a la siembra con 80 kg/ha de fosfato monoamónico (FMA) y 90 kg/ha de urea, aplicados a la siembra al costado de la semilla. Para el control de malezas se aplicaron 2 Kg/ha de Atrazina (90%) + 2 l/ha de Acetoclor, en pre-emergencia del cultivo (25/10/19) + 1,5 kg/ha de Glifosato (79%) en postemergencia (V6, Ritchie y Hanway, 1982).

El 11 de febrero de 2020, se realizó la cosecha del ensayo y se determinó el rendimiento de materia verde (RMV). La mayoría de los materiales al momento del picado se encontraban en estado de grano pastoso. Se tomaron sub-muestras de cada material, para la determinación del porcentaje de materia seca (MS). Además, se seleccionaron 10 plantas al azar de cada parcela a las cuales se les determinó la altura hasta la inserción de la espiga y de la panoja. Los resultados fueron procesados por un análisis de varianza (ANVA) y la diferencia mínima entre medias de tratamientos mediante una prueba L.S.D, indicando diferencias mínimas significativas ($p < 0,05$).

Caracterización climática de la campaña

Las precipitaciones registradas durante el ciclo del cultivo definido entre los meses de octubre y

febrero totalizaron 480 milímetros, siendo levemente inferiores a las registradas para el promedio histórico registrado en el partido durante el período 1971-2019 (504 mm) (Figura 1). Se registraron elevadas precipitaciones en el mes de octubre (128 mm) que permitieron lograr un nacimiento rápido y homogéneo de todos los híbridos, a pesar de las bajas temperaturas registradas en el mes (Tabla 2). Estas condiciones de humedad se mantuvieron durante el período crítico (fin de diciembre, principios de enero), lo que permitió asegurar el número de granos por planta (principal componente del rendimiento). Por último, las condiciones de llenado de grano fueron en general buenas, tanto en precipitaciones como en temperaturas (Tabla 2), lo que permitió lograr buenos valores de producción.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se registraron diferencias altamente significativas ($p < 0,0001$) entre híbridos, tanto en la altura de planta (medida hasta la inserción de la panoja), como en la altura de inserción de espiga (Tabla 3). La altura de planta promedio fue de 1,76 m., con un máximo de 1,95 m. (Nuseed Nucorn 3790 MGRR), y un mínimo de 1,54 m. (Advanta ADV 8101 MGRR). La altura de inserción de espiga promedio fue de 0,86 m., con un máximo de 0,99 m (Fornatec DUO 30 PW), y un mínimo de 0,61 m (Advanta ADV 8101 MGRR). No se registraron diferencias significativas en rendimiento, tanto en materia verde (RMV; $p=0,114$), como en materia seca (RMS; $p=0,2558$) (Tabla 3). El RMV promedio fue de 41504 KgMV/ha., con un máximo de 47188 KgMV/ha (Nuseed Nucorn 2881 MGRR) y un mínimo de 38107 KgMV/ha (Dekalb DK 70-10 RR). El RMS promedio fue de 12927 KgMS/ha, con un máximo de 14624 KgMS/ha (Nuseed Nucorn 2881 MGRR), y un mínimo de 11847 KgMS/ha (La Tijereta LT 621 RR).

Figura 1: Precipitaciones registradas durante el ciclo de crecimiento del cultivo (octubre-abril). Barras blancas indican precipitaciones de la campaña 2019-2020, barras negras indican precipitaciones de la serie históricas 1977-2019.

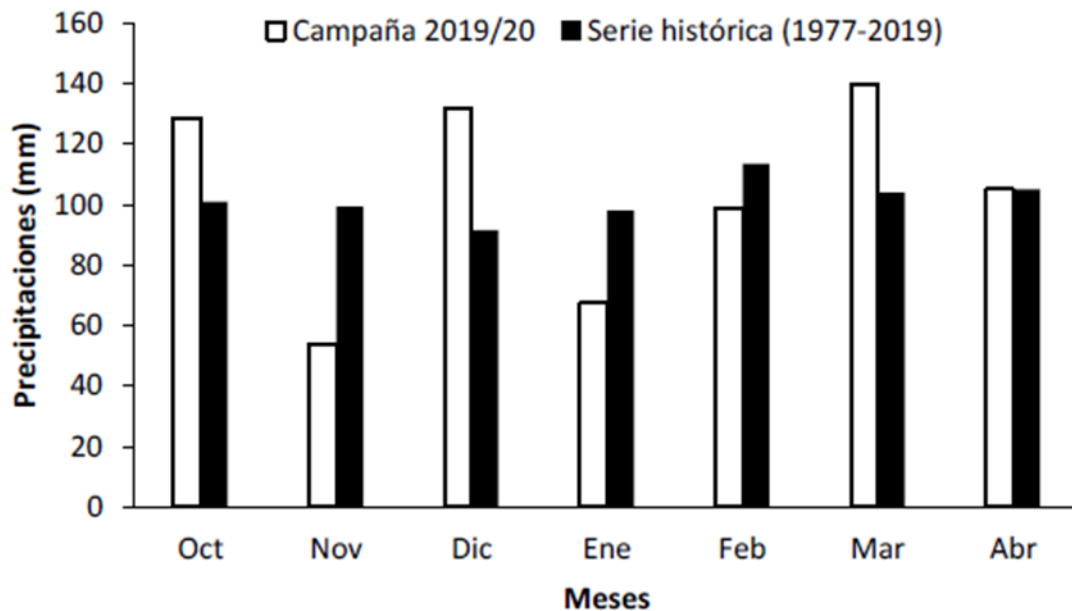


Tabla 2: Temperaturas medias para promedio histórico y la campaña 2019-2020 durante el ciclo del cultivo registradas por la Estación Meteorológica de la CEI Chascomús.

Meses	Promedio histórico	Campaña 2019-2020
Oct	15,24	15,30
Nov	19,22	20,06
Dic	21,78	21,24
Ene	22,69	22,43
Feb	22,51	21,86
Mar	19,74	21,85
Abr	16,99	15,98

Tabla 3: Altura de planta y de espiga (cm), Rendimiento de Materia Verde (RMV), porcentaje de materia seca (MS) y rendimiento en materia seca (RMS) por híbrido.

Empresa	Híbrido	Alt planta (cm)	Alt. espiga (cm)	RMV (Kg/ha)	%MS	RMS (Kg/ha)
Nuseed	Nucorn 2881 MGRR	1,80 bcd	0,84 cd	47188	30,99	14624
Fornatec	2840 TGplus	1,73 de	0,88 bc	41950	32,30	13550
Fornatec	DUO 30 PW	1,88 ab	0,99 a	43163	31,03	13394
ProduceM	5175 PW	1,79 cd	0,89 abc	43912	30,07	13204
Advanta	ADV 8101 MGRR	1,54 f	0,61 e	42540	31,07	13192
Nuseed	Nucorn 3790 MGRR	1,95 a	0,99 a	43481	29,70	12914
Fornatec	DUO 28 PW	1,73 de	0,87 bc	38753	32,20	12479
Dekalb	70-10 RR	1,66 e	0,83 cd	38107	32,56	12408
Advanta	ADV 8319 MGRR	1,67 e	0,74 d	38447	32,05	12322
Limagrain	LG 30850 RR	1,77 cd	0,87 bc	38923	31,05	12261
La Tijereta	LT 621 RR	1,82 bc	0,94 ab	40079	29,56	11847
Promedio		1,76	0,86	41504	31,14	12927
D.M.S (p=0,05)		0,087	0,10	6236		1954
Coeficiente de variación (CV)		2,91	9,94	8,82		8,87
Valor P		<0,0001	<0,0001	0,114		0,2558

Estabilidad productiva de variedades de raigrás anual.

43° Congreso de la Asoc. Argentina de Producción Animal – RAPA. 2020

INTA EEA´s 1Gral. Villegas, San Luis, Anguil, Rafaela, Mercedes (Ctes.), Concepción del Uruguay, Bordenave, Viedma, y Pergamino y AER´s Bolívar y Chascomús (EEA Cuenca del Salado).

otondo.jose@inta.gob.ar

AUTORES

Méndez, D.G.1,
Frigerio, K., Ruiz,
M., Fontana, L.,
Romero, L., Barbera,
P., Ré, A., Moreyra,
F., Pérez, G.E.,
Gallego, J.J., Neira
Zilli, F., Otondo, J.,
Cicchino, M.,
Bailleres, M., Melani,
E. y Lavandera, J.

INTRODUCCIÓN

El conocimiento del ambiente productivo y la caracterización del comportamiento de los genotipos en forma integrada, contribuirá a una mejor comprensión de la productividad media de los distintos genotipos y probables variaciones (estabilidad) de la misma, constituyendo una información básica para reducir el error al momento de concretar la selección de variedades de raigrás anual. El objetivo de este trabajo fue analizar la estabilidad productiva de variedades de raigrás anual evaluadas en la Red Nacional de INTA.

MATERIALES Y MÉTODOS

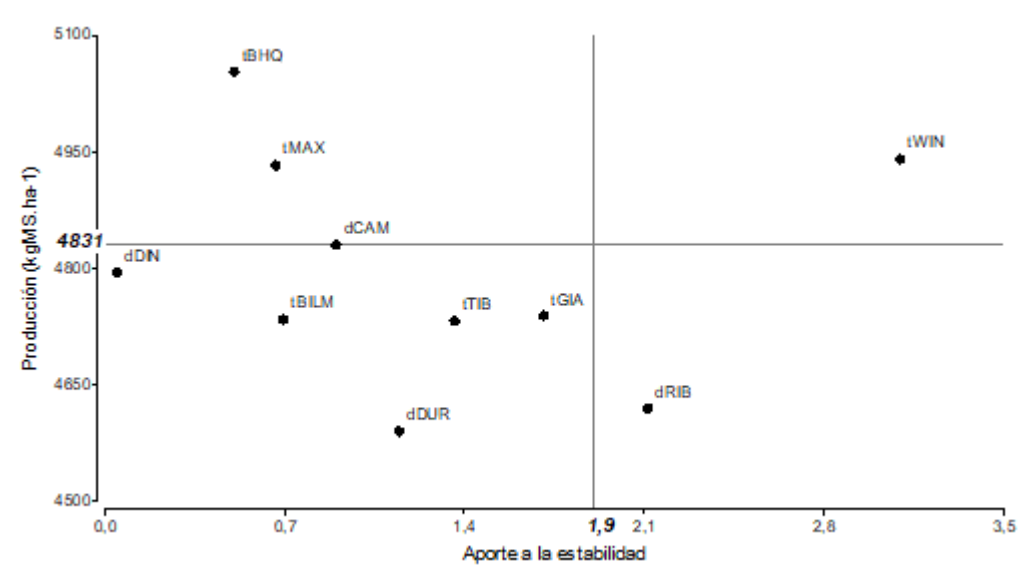
Se utilizó la información de biomasa total acumulada anual (kg MS/ha) para conocer la distribución de 10 variedades de raigrás anual comerciales: Maximus (MAX), Bill Max (BILM), Barturbo HQ (BHQ), Winter Star (WIN), Don Dino (DIN), Don Gianì (GIA), Tibet (TIB), Ribeye (RIB), Durango (DUR), Camaro (CAM). El experimento se implantó en 2018 en suelos ganaderos representativos en Anguil (ANG), Bolívar (BOL), Rafaela (RAF), Concepción del Uruguay (CON), Bordenave (BOR), Gral Villegas (VIL), Chascomús (CHA), Mercedes (Corrientes; MER) y Pergamino (PER) en secano y Viedma (VDM) con riego. Se analizó la acumulación por estación y total del ciclo en relación a la ploidía y a las localidades mediante ANAVA. La producción acumulada se define como la suma de los cortes en las estaciones definidas: OTO (hasta el 21/06), INV (21/09) y PRIM (30/10) y la TOTAL, suma de las tres estaciones. La estabilidad productiva se define como el aporte a la interacción genotipo×localidad, con respecto al promedio de acumulación total, de cultivares y ploidía. La estabilidad se evaluó con F de Snedecor ($p < 0,05$). Los cultivares que presentaron mayores índices de aporte a la interacción se consideraron menos estables y viceversa.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En OTO, de las 5 localidades que obtuvieron resultados, se detectaron diferencias entre materiales diploides y tetraploides en PER (máxima producción), RAF, VIL y MER, pero no en CHA. En INV, no hubo diferencias entre diploides y tetraploides por localidad. En PRI los diploides en VDM y tetraploides en BOL presentaron mayor producción. Las localidades de VIL y PER, no tuvieron diferencias entre materiales. Las localidades con las menores producciones y sin diferenciar entre di y tetraploides fueron RAF, MER, CHA, CON, ANG y BOR. Para TOTAL, las localidades con diferencias significativas entre ploidías fueron BOL, RAF y VDM. En la Figura 1 se observa que de los materiales más productivos, sólo WIN mostró menor estabilidad. De los cultivares con producción media menor al promedio general, resultó el

diploide RIB, con un mayor aporte a la interacción genotipo ambiente. Los cultivares más estables (izquierda del punto de corte) son DUR, GIA, TIB, BILM y DIN, con menor producción que la media general. Por otro lado, BHQ, CAM y MAX con producciones más altas que la media general.

Figura 1. Aporte a la interacción de materiales diploides (d) y tetraploides (t) en el ciclo 2019 de la RED de raigrás. Los participantes fueron Maximus (MAX), Bill Max (BILM), Durango (DUR), Don Gianni (GIA), Don Dino (DIN), Tibet (TIB), BAR HQ (BHQ), Ribeye (RIB), Winter Star II (WIN) y Camaro (CAM).



CONCLUSIÓN

Los resultados muestran una amplia variabilidad productiva de cultivares entre localidades y la manifestación de la ploidía de acuerdo a la localidad y la estación.

Agradecimientos

Se destaca la vinculación con la Cámara de Semilleristas (Bolsa de Cereales Buenos Aires) que ha prestado una significativa colaboración en la definición de los materiales así como también para la realización de los ensayos.

Interacción genotipo x ambiente y su asociación con variables climáticas en raigrás anual.

43° Congreso de la Asoc. Argentina de Producción Animal – RAPA. 2020

INTA EEA´s Gral. Villegas, San Luis, Anguil, Rafaela, Mercedes (Ctes.), Concepción del Uruguay, Bordenave, Viedma, y Pergamino y AER´s Bolívar y Chascomús (EEA Cuenca del Salado).

bailleres.matias@inta.gob.ar

AUTORES

Méndez, D.G.,
Frigerio, K., Ruiz,
M., Fontana, L.,
Romero, L., Barbera,
P., Ré, A., Moreyra,
F., Pérez, G. E.,
Gallego,
J.J., Neira Zilli, F.,
Otondo, J., Cicchino,
M., Bailleres, M.,
Melani, E. y
Lavandera, J.

INTRODUCCIÓN

Dentro de la red de evaluación de cultivares de raigrás, evaluar la relación con variables climáticas (temperatura media, agua recibida y número de días de helada) y producción de biomasa permite explicar la variabilidad espacial en esta forrajera. El objetivo fue evaluar la interacción genotipo x ambiente para la variable acumulación de forraje en 10 cultivares comerciales (4 diploides y 6 tetraploides) de raigrás anual en 10 localidades de Argentina.

MATERIALES Y MÉTODOS

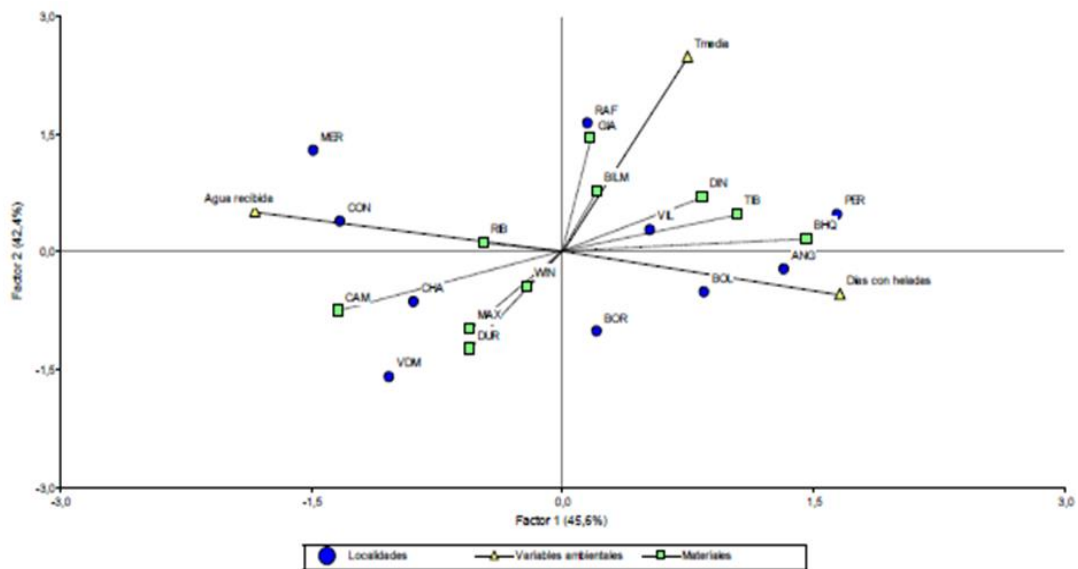
El ensayo se realizó en el 2019 en secano en Anguil (ANG), Rafaela (RAF), Bordenave (BOR), Concepción del Uruguay (CON), General Villegas (VIL), Bolívar (BOL), Chascomús (CHA), Pergamino (PER) y Mercedes (MER; Corrientes) y con riego en Viedma (VDM). Se registró la temperatura media del aire (Tmedia), agua recibida (AR) y días con heladas (HE) ocurridas durante el ciclo de producción del raigrás anual. La siembra se realizó entre el 15 de marzo y 10 de abril en función a las condiciones de cada sitio a razón de 250 semillas viables/m² en forma convencional. El tamaño de parcela fue de 8 m² y la unidad de muestreo de 5 m². A la siembra se corrigió el nivel de P a 12 ppm con fosfato diamónico (18-46-0), cuando fue necesario y se fertilizó con 20 kg N (urea) luego de cada corte. Se realizaron entre 4 y 8 cortes (según localidad) a 5 cm de altura cuando la altura extendida del macollo alcanzó 20 cm en el 50% de las parcelas. El diseño fue en bloques completos al azar con 4 repeticiones en cada localidad. Para explicar la interacción genotipo x ambiente se usó el análisis de regresión por mínimos cuadrados parciales (PLS). Este análisis genera un conjunto de scores (puntuaciones) para la interacción genotipo x ambiente (Y) y para las variables climáticas (X). Su posición relativa se utiliza para concluir acerca del grado de asociación entre variables climáticas y comportamiento de materiales según localidad.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las dos primeras componentes principales (Figura 1) están representando 88 % de variabilidad aportada por la interacción genotipo ambiente relacionada con AR (izquierda), Tmedia y HE (derecho). La variable Tmedia no está aportando con gran peso a la interacción. MER tuvo el mayor aporte a la interacción y presentó una alta asociación con AR al igual que CHA, CON y VDM aunque en menor medida. Sólo el material CAM aparece con mayor asociación a AR. Las

localidades con mayor asociación a HE (derecha) fueron PER y ANG. El material BHQ aparece más asociado a HE. Los materiales TIB y DIN se asociaron en menor medida con los días más fríos. Con mayor estabilidad a la variable HE se ubican RAF, VIL, BOR y BOL y los materiales DIN, TIB BILM y GIA.

Figura 1. Triplot basado en el análisis PLS para la producción total de forraje de raigrás anual durante el ciclo 2019 en 10 localidades (Mercedes [MER], Bolívar [BOL], Concepción del Uruguay [CON], General Villegas [VIL], Anguil [ANG], Rafaela [RAF], Bordenave [BOR] Chascomús [CHA], Pergamino [PER] y Viedma [VDM]) en función a 3 variables climáticas (Agua recibida [AR], temperatura media [Tmedia] y número de días con heladas [HE]). Los materiales evaluados fueron Maximus (MAX), Bill Max (BILM), Durango (DUR), Don Gianni (GIA), Don Dino (DIN), Tibet (TIB), BAR HQ (BHQ), Ribeye (RIB), Winter Star II (WIN) y Camaro (CAM).



CONCLUSIÓN

Hubo asociación ente cultivares y localidades con mayores días de heladas y menor AR.

Agradecimientos

Es de destacar la vinculación mediante la cual la Cámara de Semilleristas de la Bolsa de Cereales de BA ha prestado una significativa colaboración en la definición de los materiales, así como también para la realización de los ensayos.

Producción forrajera estacional de cultivares de *Lolium multiflorum* Lam. en diferentes localidades.

43° Congreso de la Asoc. Argentina de Producción Animal – RAPA. 2020

INTA EEA´s Gral. Villegas, San Luis, Anguil, Rafaela, Mercedes (Ctes.), Concepción del Uruguay, Bordenave, Viedma, y Pergamino y AER´s Bolívar y Chascomús (EEA Cuenca del Salado).

bailleres.matias@inta.gob.ar

AUTORES

Méndez, D.G.,
Frigerio, K., Ruiz,
M., Fontana, L.,
Romero, L., Barbera,
P., Ré, A., Moreyra,
F., Pérez, G.E.,
Gallego, J.J., Neira
Zilli, F., Otondo, J.,
Cicchino, M.,
Bailleres, M., Melani,
E. y Lavandera, J.

INTRODUCCIÓN

El efecto de interacción genotipo×ambiente se manifiesta cuando los cultivares (genotipos) obtienen producciones de biomasa de forma distinta entre localidades (ambientes). También se puede explicar cómo cambios de ranking de uno o varios cultivares a través de las localidades. El objetivo del trabajo fue conocer la producción estacional de forraje de variedades de *Lolium multiflorum* Lam. (raigrás anual) en distintas localidades de Argentina y analizar la variación producida entre las mismas.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se evaluaron 10 cultivares comerciales de raigrás anual (4 diploides (2x) y 6 tetraploides (4x)). El experimento se implantó en 2019 en suelos ganaderos representativos en Anguil (ANG), Rafaela (RAF), Concepción del Uruguay (CON), Bordenave (BOR), Bolívar (BOL), Gral Villegas (VIL), Chascomús (CHA), Pergamino (PER) y Mercedes (Corrientes; MER) en secano y Viedma (VDM) con riego. Los cultivares evaluados fueron Maximus (MAX), Bill Max (BILM), Barturbo HQ (BHQ), Winter Star (WIN), Don Dino (DIN), Don Giani (GIA), Tibet (TIB), Ribeye (RIB), Durango (DUR), Camaro (CAM). Se analizaron valores de acumulación de forraje hasta el 21/06 (OTO), 21/09 (INV) y hasta 30/10 (PRIM) y acumulado anual (TOTAL). El análisis de interacción genotipo × ambiente se hizo con el modelo AMMI, que utiliza los residuos debido al efecto de interacción bajo el análisis de componentes principales, que permite describir la relación de la producción entre localidades y cultivares.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En OTO, la mayor producción se registró en PER ($911,3 \pm 202,9$ kgMS.ha⁻¹) y MER la de menor producción ($548,5 \pm 168,3$ kgMS.ha⁻¹). En cuanto a materiales, el de mayor producción fue BHQ ($833,7 \pm 236,1$ kgMS.ha⁻¹) y la menor producción fue RIB ($537,14 \pm 179,1$ kgMS.ha⁻¹). PER presentó un mayor peso en la interacción genotipo ambiente. Los cultivares BILM, MAX y BHQ aparecen asociados a PER. GIA y CAM aparecen asociados a Rafaela debido a que fueron los de más altos rendimientos en esa localidad.

En INV, Pergamino fue la localidad con las mayores producciones ($3.130,6 \pm 656,6$ kgMS.ha⁻¹) y MER la de menor producción ($464,15 \pm 156,18$ kgMS.ha⁻¹). De los materiales, BHQ alcanzó el rendimiento más alto ($1.602,2 \pm 1.145,9$ kgMS.ha⁻¹), mientras que DUR fue el de menor ($1.205,94 \pm 916,9$ kgMS.ha⁻¹). En PRI, la localidad con la producción más alta fue VDM

(6.101,4 ± 1.296,3 kgMS.ha-1), siendo RAF (846,1 ± 243,8 kgMS.ha-1) la localidad que obtuvo la menor producción. En cuanto a los materiales, el más productivo fue WIN (3.402,0 ± 2.350,1 kgMS.ha-1) y el menos productivo fue BILM (3.064,2 ± 1.957,1 kgMS.ha-1). BOR fue la localidad que mayor peso obtuvo en la interacción genotipo ambiente. Para TOTAL la localidad con mayor producción de materia seca fue Pergamino (8.553,2 ± 1025,6 kgMS.ha-1). Mercedes fue la localidad que menos acumuló en las tres estaciones de crecimiento, con 2.131,4 ± 478,0 kgMS.ha-1. En cuanto a los materiales, BHQ fue el que mayor producción acumulada alcanzó en todo el ciclo (5.094,5 ± 2.259,6 kgMS.ha-1), resultando el material DUR el de menor producción acumulada (4.623,4 ± 2.385,74 kgMS.ha-1). Los materiales con un peso alto sobre la interacción fueron DUR y CAM y en menor medida MAX y GIA.

CONCLUSIÓN

Los resultados de un ciclo de crecimiento aportan información preliminar sobre la adaptación de diferentes variedades de raigrás anual a las diferentes localidades, y sugieren la existencia de variabilidad en la distribución estacional y entre localidades de la productividad forrajera que permitirían desarrollar cadenas forrajeras más estables.

Agradecimientos

Es de destacar la vinculación mediante la cual la Cámara de Semilleristas de la Bolsa de Cereales de Buenos Aires ha prestado una significativa colaboración en la definición de los materiales así como también para la realización de los ensayos.

Rendimiento de cultivares de Arveja (*Pisum sativum*, L) en diferentes ambientes de la República Argentina. Campaña 2019-2020

<https://repositorio.inta.gob.ar/handle/20.500.12123/8496>

INTA Arroyo Seco, Chacra Pasman, INTA Barrow, INTA Pergamino, INTA Azul-UNCPBA, Agrar del Sur Balcarce, INTA Oliveros, INTA Valle Inferior, INTA Los Antiguos, INTA El Hoyo, INTA Trancas, Facultad de Agronomía, UNCPB
ressia.agustina@inta.gob.ar

AUTORES

Prieto, G;
Alamo, JF;
Appella, C;
Casciani, A;
Espósito, A;
Gallego, JJ;
Introna, J;
Lazaro, L;
Maggio, JC;
Mariño, J;
Mora, JC;
Nemoz, JP;
Orliacq, A;
Prece, N;
Ressia, M A;
Zubillaga, F.

INTRODUCCIÓN

El cultivo de arveja en el contexto nacional e internacional ha cambiado sustancialmente por varios factores que tienen su impacto en la intención de siembra. En el frente internacional juega, como siempre, la creciente demanda, y la leve tendencia de incremento de precios, especialmente en arveja verde. En el frente interno, la reducción de las retenciones para arveja es un factor positivo, sin embargo, por una cuestión técnica de aduana sigue siendo fuerte el impacto sobre las amarillas.

Un logro muy destacado es la apertura oficial de las exportaciones de arveja a China, un mercado de 2.2 millones de toneladas, que es dominado por Canadá, aunque, para ser competitivos, deben realizarse fuertes ajustes en toda la cadena. Esto es, productores comprometidos para producir bajo protocolos de BPA (Buenas Prácticas Agrícolas), lograr trazabilidad de la producción, acopio, y acondicionamiento, y un marco legal que permita contar con más opciones en genética, entre otros factores relacionados con los costos de logística y de exportación. Claramente si China decidiera comprar toda su necesidad de arveja en Argentina, nos llevaría varios años adaptarnos, implicaría alcanzar una superficie sembrada de alrededor de 1 millón de hectáreas, sin resignar producción de cultivos de verano, ni competir por área con trigo o cebada.

Así descripto el escenario actual, es esencial conocer, en las diferentes regiones del país, el comportamiento de las variedades de arveja y su adaptación a las diferentes áreas productivas. En este sentido, la Red Nacional de Arveja realizó en la campaña 19/20 ensayos en 13 localidades de Argentina que van desde Trancas (San Miguel de Tucumán), en el paralelo 26, hasta Los Antiguos (Santa Cruz) en el paralelo 46, a continuación, se presentan los resultados de la red 19/20.

MATERIALES Y MÉTODOS

En 13 localidades se implantaron ensayos con un diseño en bloques completos aleatorizados con 3 repeticiones (Figura 1), en latitudes que fueron de Trancas (San Miguel de Tucumán), en el paralelo 26, hasta Los Antiguos (Santa Cruz) en el paralelo 46.

Participaron de la red 10 variedades, 3 de cotiledón amarillo y 7 de cotiledón verde (Tabla 1). Excepto Facón que es foliosa, el resto tiene estructura semiáfila.

La semilla fue tratada con curasemillas Maxim Evolution® e inoculada con Rilegum Signum® a dosis de marbete. Se obtuvo el rendimiento mediante la cosecha manual de las parcelas, y los

datos fueron sometidos a análisis de la varianza. Sobre un set de 9 localidades y 8 variedades se realizó un test de estabilidad (Masiero y Castellanos, 1991).

Tabla 1. Listado de variedades que participaron en todos los sitios y sus características.

<i>Variedad</i>	<i>Color</i>	<i>Estructura</i>	<i>Peso de 1000 Sem. (g)</i>	<i>Obtendor</i>
<i>Reussite</i>	<i>Amarillo</i>	<i>Semiáfila</i>	242	<i>Bioseminis</i>
<i>Yams</i>	<i>Amarillo</i>	<i>Semiáfila</i>	271	<i>Bioseminis</i>
<i>Shamrock</i>	<i>Verde</i>	<i>Semiáfila</i>	212	<i>Limagrain</i>
<i>Meadow</i>	<i>Amarillo</i>	<i>Semiáfila</i>	212	<i>AFA</i>
<i>Viper</i>	<i>Verde</i>	<i>Semiáfila</i>	192	<i>AFA</i>
<i>Aragorn</i>	<i>Verde</i>	<i>Semiáfila</i>	227	<i>Lihue Tue</i>
<i>Facon</i>	<i>Verde</i>	<i>Foliosa</i>	158	<i>AFA</i>
<i>Kingfisher</i>	<i>Verde</i>	<i>Semiáfila</i>	259	<i>Limagrain</i>

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

De los 13 sitios implantados, en dos de ellos se perdieron completamente los experimentos por accidentes climáticos (Junín y Córdoba), mientras que en otros dos no se pudo cosechar más que un bloque (Los Hoyos y Trancas), por lo tanto el análisis estadístico fue realizado con sólo 9 de los sitios.

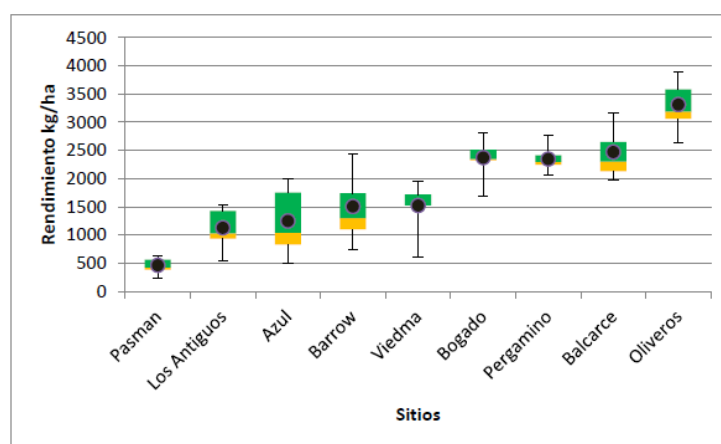
El rango de fechas de siembra fue desde el 18 de julio hasta el 23 de octubre para Bogado y El Hoyo respectivamente.

La media de rendimiento de cada ambiente tuvo un rango entre 460 y 3355 kg/ha en Pasma y Oliveros respectivamente (Figura 2). La zona núcleo se caracterizó por un marcado déficit hídrico, aunque las temperaturas fueron favorables en el período crítico.

El rango de rendimiento medio de las variedades en las localidades donde participaron el set completo de cultivares, fueron de 1382 kg/ha (Viper) a 2261 kg/ha (Reussite) (Tabla 2 y Figura 3).

El análisis de estabilidad (Figura 4) nos muestra que 3 variedades (Shamrock, Yams y Aragorn se comportaron de forma más estables que el resto (ubicadas a la izquierda de las líneas verticales), mientras que Reussite, Facon, Shamrock y Aragorn tuvieron rendimientos medios superiores a la media general de este set de datos (8 variedades en 9 ambientes).

Figura 2. Rendimiento medio (círculos negros), máximo, mínimo y mediana de los 9 sitios experimentales.



RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Finalmente, en la figura 5, se muestra el aporte a la variabilidad del rendimiento por parte de la variedad, del ambiente, y la interacción entre éstos. Así queda claro que, si bien la variedad se elige por cuestiones comerciales (asociados al color del grano, tamaño de semilla, porte de la planta a cosecha, etc), lo que define el rendimiento en forma más fuerte es sin duda el ambiente, explicando más del 80 % de la variabilidad observada en esta Red.

Figura 3. Rendimiento medio (círculos negros), máximo, mínimo y mediana de cada variedad en los 9 sitios experimentales.

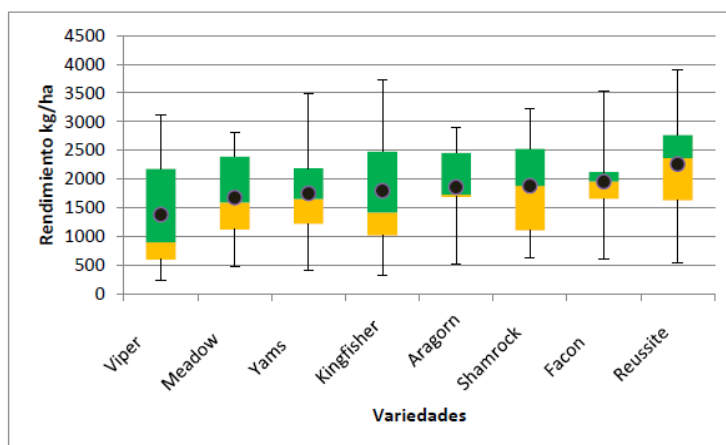


Tabla 2. Rendimiento medio de cada variedad en cada sitio, con las correspondientes fechas de siembra. Las variedades están ordenadas de menor a mayor rendimiento medio a través de todas las 9 localidades, y las localidades están ordenadas de menor a mayor rendimiento medio de todas las variedades.

Variedades	Color	Localidades	Pasman	Los Antiguos	Azul	Barrow	Viedma	Bogado	Pergamino	Balcarce	Oliveros	Media
			Provincia	Bs As	Sta Cruz	Bs As	Bs As	R. Negro	Sta Fe	Bs As	Bs As	
		F. Siembra	18/7/2019	22/10/2019	19/7/2019	24/7/2019	20/8/2019	18/7/2019	25/7/2019	30/7/2019	23/7/2019	
		Obtentor										
Viper	Verde	AFA	234	533	899	737	601	1699	2178	2436	3122	1382
Meadow	Amarillo	AFA	478	1450	496	1124	1590	2818	2390	2138	2638	1680
Yams	Amarillo	Bioseminis	402	1029	1221	1517	1653	2191	2307	1966	3491	1753
Kingfisher	Verde	SSP	332	1417	626	1023	1337	2460	2477	2802	3716	1799
Aragorn	Verde	Lihue Tue	513	941	1688	1694	1731	2454	2272	2560	2904	1862
Shamrock	Verde	Cold Seeds	621	927	1107	1877	1711	2523	2345	2597	3236	1883
Facon	Verde	AFA	609	1198	1955	1660	1945	2506	2054	2122	3538	1954
Reussite	Amarillo	Bioseminis	546	1537	2000	2446	1628	2367	2763	3168	3892	2261
Media			467	1129	1249	1510	1524	2377	2348	2474	3317	

Figura 4. Cuadro de estabilidad de rendimientos de 8 variedades de arveja en 9 sitios de Argentina, con niveles de probabilidad al 1 y 5 %.

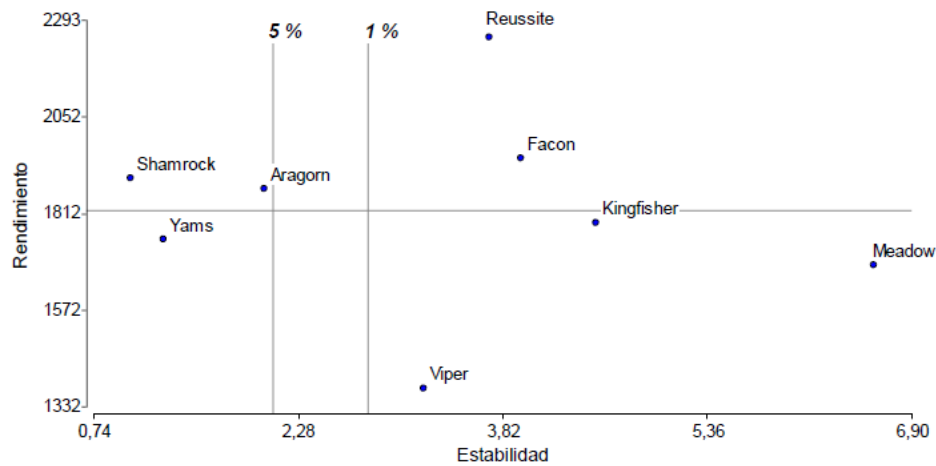
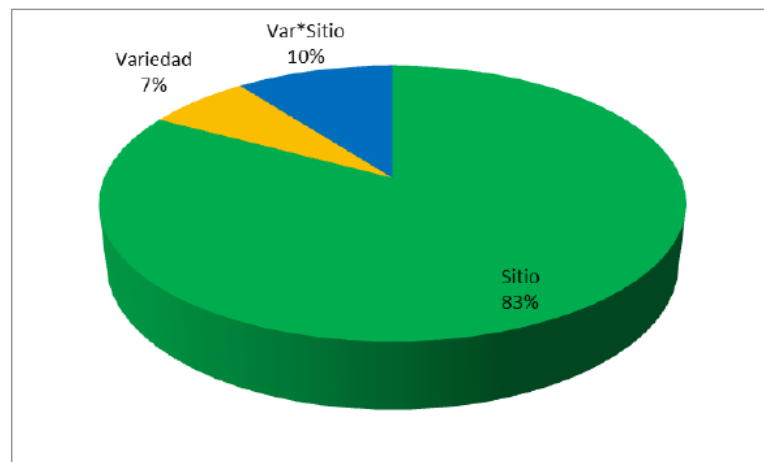


Figura 5. Aporte proporcional a la variabilidad total del rendimiento del Sitio, del Genotipo y de la Interacción Genotipo-Sitio.



AGRADECIMIENTOS

A AFA SCL, Bioseminis, Cold Seeds, Southern Seeds, RAGT Semillas, por aportar sus variedades para la realización de los experimentos. A Rizobacter por colaborar, aportando los curasemillas e inoculantes para toda la Red. A las Instituciones involucradas y a todas las personas que colaboraron con su trabajo para el logro de la información presentada en este informe.

BIBLIOGRAFIA

- Masiero, B. y Castellano, S.; 1991. Programa para el análisis de la interacción genotipo-ambiente usando el procedimiento IML de SAS. Actas I Congreso Latinoamericano de Sociedades de Estadística. Valparaíso, Chile. 1:47-54.

SORGO: Ensayo comparativo de rendimiento para silaje planta entera. Campaña 2019/2020

https://inta.gob.ar/sites/default/files/ecr_sgo_silaje_19_20_inta_chascomus.pdf

INTA AER Chascomús, EEA Cuenca del Salado. Asociación Cooperadora de la Estación Experimental Manantiales Chascomús
cicchino.mariano@inta.gob.ar

AUTORES

Cicchino M.;
Melani E.;
Otondo J.

INTRODUCCIÓN

El objetivo de este trabajo fue evaluar el comportamiento de distintos híbridos de sorgo con destino a silaje, en condiciones de campo, a través de la determinación del rendimiento y biomasa.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se condujo un ensayo comparativo de híbridos de sorgo durante la campaña 2019/20 en la Chacra Experimental Integrada (CEI) Chascomús, perteneciente al Ministerio de Desarrollo Agrario de la Provincia de Buenos Aires, en el marco del trabajo integrado INTA-MDA. El mismo se realizó en siembra directa sobre un suelo perteneciente a la serie Udaondo, clasificado según la carta de suelos de INTA escala 1:50.000 como Hapludol Thaptoárgico y con una capacidad de uso IIIws. El cultivo antecesor fue avena para silaje. Las propiedades del suelo en los primeros centímetros de suelo al momento de la siembra se observan en la Tabla 1.

En el ensayo participaron 16 materiales de sorgo con características contrastantes en cuanto a la proporción de las partes constitutivas de la planta (hoja, tallo y panoja), desde graníferos hasta fotosensitivos. Se utilizó un diseño en bloques completamente aleatorizados (DBCA) con 3 repeticiones. La siembra se realizó en directa el 26 de noviembre de 2019 a chorrillo con una sembradora de grano fino. Cada parcela contó con 9 surcos distanciados a 35 cm entre hileras de 80 m de largo. La densidad de siembra utilizada fue de 14,5 Kg/ha y se fertilizó con 70 Kg/ha de fosfato monoamónico (FMA) en la línea de siembra. En pre-emergencia del cultivo (29/11/19) se realizó un control de malezas aplicando una dosis de 1,2 Kg/ha de atrazina (90%). El 7 de abril de 2020 se cosechó el ensayo y se determinó el rendimiento de materia verde (RMV). La mayoría de los materiales al momento del picado se encontraban en estado de grano pastoso. Se tomaron muestras de cada material para la determinación del porcentaje de materia seca (MS) y además se seleccionaron 10 plantas al azar de cada parcela a las cuales se les determinó la altura hasta la inserción de la panoja y el porcentaje de azúcar en la base de tallo con un refractómetro de mano. Los resultados fueron procesados mediante un análisis de varianza (ANOVA) y la diferencia mínima entre medias de tratamientos mediante una prueba L.S.D., indicando diferencias mínimas significativas ($p < 0,05$).

Caracterización climática de la campaña:

Las precipitaciones registradas durante el ciclo del cultivo definido entre los meses de noviembre y abril (591 mm) fueron levemente inferiores al promedio histórico registrado en el partido durante el período 1971-2019 (614 mm) (Figura 1). La siembra se realizó sin reservas de agua en el perfil debido a la realización de un verdeo de invierno (Avena). A esto se sumó que la emergencia se desarrolló bajo condiciones de sequía debido a que las precipitaciones llegaron recién el 15 de diciembre, por lo que la emergencia fue lenta y algo despareja. Las condiciones hídricas mejoraron en la segunda parte de diciembre y principios de enero, lo que permitió una recuperación de las parcelas. Durante todo el período crítico del cultivo (fin de febrero, marzo), las precipitaciones fueron abundantes, lo que permitió asegurar buenas tasas de crecimiento para la generación de: (i) un elevado número de granos por planta (principal componente del

rendimiento) y (ii) buenos volúmenes de forraje total. Por último, las condiciones de llenado de grano fueron buenas, tanto en precipitaciones como en temperaturas, lo que permitió lograr buenos rindes totales. (Figura 1).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se observaron diferencias significativas en altura de planta ($p < 0,0001$) y porcentaje de azúcar ($p < 0,0001$). La altura promedio fue de 163 cm, registrándose un máximo de 239 cm (Genesis Fotón) y un mínimo de 105 cm (Nuseed Nugrain 440 T), mientras que el % de azúcar promedio fue de 9,12 °Brix, con un máximo de 13 °Brix (AdSur 91) y un mínimo de 5,50 °Brix (O. Pemán Takurí), (Tabla 2). En cuanto a las variables de rendimiento, también se observaron diferencias significativas, tanto en el rendimiento en materia verde (RMV, $p = 0,0003$), como en el rendimiento en materia seca (RMS, $p = 0,0001$) (Tabla 2). El RMV promedio fue de 45124 Kg/ha, registrando un máximo de 56529 Kg/ha (O. Pemán Silero INTA), y un mínimo de 37402 Kg/ha (AdSur 86), mientras que el RMS promedio fue de 14568 Kg/ha, con un máximo de 18824 Kg/ha (O. Pemán Silero INTA), y un mínimo de 11670 Kg/ha (AdSur 86), (Tabla 2).

Tabla 1: Análisis de suelo a la siembra en la capa superficial (0-15 cm)

Profundidad (cm)	pH	M. orgánica (%)	Fósforo (P) (ppm)
0-15	6,22	3,3	7,8

Figura 1: Precipitaciones registradas durante el ciclo de crecimiento del cultivo (noviembre-abril). Barras blancas indican precipitaciones de la campaña 2019-2020, barras negras indican precipitaciones de la serie históricas 1977-2019.

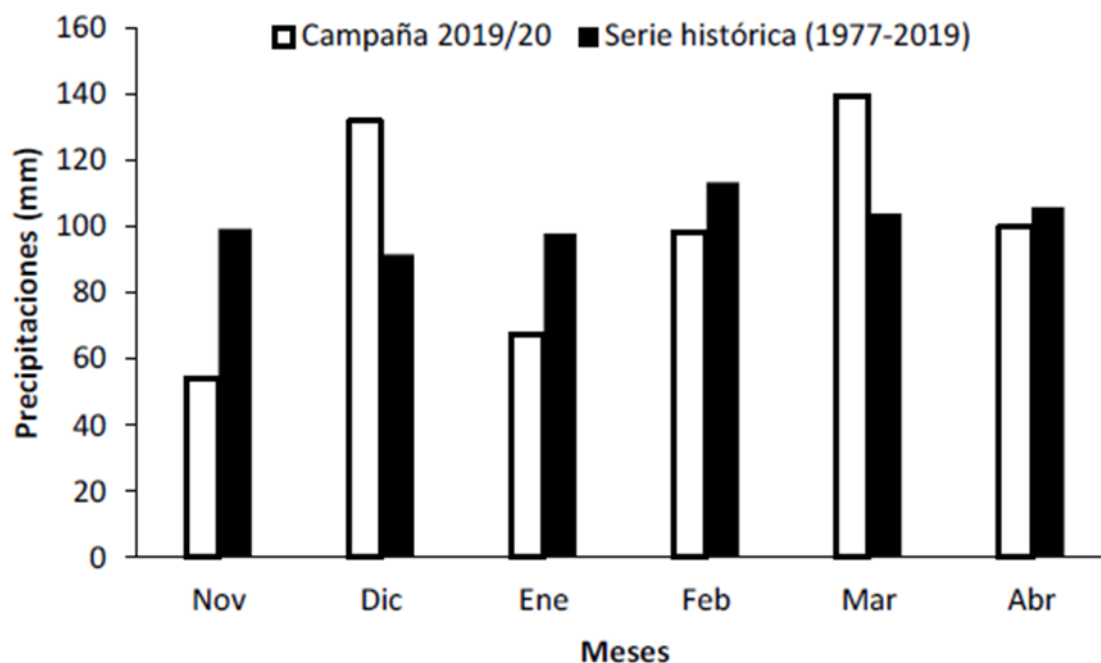


Tabla 2: Atura, Porcentaje de azúcar, Rendimiento en materia verde (RMV), porcentaje de materia seca (MS) y rendimiento de materia seca (RMS) por híbrido. Letras distintas en una misma columna indican diferencias significativas al 5% entre híbridos

Empresa	Híbrido	Altura (cm)	Azúcar (°Brix)	RMV (Kg/ha)	MS (%)	RMS (Kg/ha)
O. Pemán	Silero INTA	164 d	12,0 abcd	56529 a	33,3	18824 a
Nuseed	Nusil 600 BMR	195 c	12,4 ab	53586 ab	34,1	18273 ab
Nuseed	Nusil 484	115 e	8,95 def	55632 a	31,1	17302 abc
Genesis	Semmental	196 c	8,93 ef	53816 ab	31,6	17006 abcd
El Sorgal	Federal	118 e	9,83 bcde	45701 bcd	34,1	15584 bcde
El Sorgal	Futuro	203 bc	9,10 cdef	48851 abc	30,8	15046 cdef
Genesis	Gen 423	111 e	6,98 fg	40529 cd	35,2	14247 def
Nuseed	Nugrain 440 T	105 e	5,73 g	39632 d	35,9	14228 defg
Genesis	Gen 21 T	111 e	6,63 fg	42598 cd	31,5	13418 efg
Genesis	Pegual	223 ab	10,3 abcde	40943 cd	32,2	13183 efg
AdSur	91	221 ab	13,0 a	42207 cd	31,0	13084 efg
Genesis	Fotón	239 a	10,0 abcde	44069 cd	29,5	13000 efg
Genesis	Gen 417	119 e	5,58 g	41264 cd	31,3	12916 efg
El Sorgal	Maná	211 bc	8,90 ef	41161 cd	31,2	12859 efg
O. Pemán	Takurí	121 e	5,50 g	38069 d	32,7	12449 fg
AdSur	86	153 d	12,1 abc	37402 d	31,2	11670 g
Promedio		163	9,12	45124	32,3	14568
D.M.S (p=0,05)		19,7	3,04	8936		2829
C.V. (%)		7,27	20,13	11,86		11,64
Valor P		<0,0001	<0,0001	0,0003		0,0001

Absorción de agua y rendimiento de maíz en campos bajos: ¿Es el horizonte Nátrico una limitante?

XXVII Congreso Argentino de la Ciencia del Suelo. 2020.

<https://repositorio.inta.gob.ar/xmlui/handle/20.500.12123/8877>

EEA INTA Cuenca del Salado. Facultad de Agronomía, Cátedra de Cultivos Industriales, UBA, Instituto de Suelos INTA Castelar. CONICET.

garello.federico@inta.gob.ar

AUTORES

Garello, F.J.,
M.A. Agüero,
M. Crespo,
M.A. Cicchino,
E.M. Melani,
E.L. Ploschuk,
M.A. Taboada.

RESUMEN

Los campos bajos son una de las últimas áreas de expansión de la frontera agrícola en nuestro país. Un ejemplo es la Cuenca del Salado, que es una región que en la última década mostró incrementos de la superficie sembrada con cultivos agrícolas. Este trabajo, investigó los patrones de absorción de agua del cultivo de maíz en suelos Natracuoles, bajo dos regímenes hídricos contrastantes. Se realizaron mediciones semanales de humedad gravimétrica y se comparó la evolución del agua disponible para el cultivo a lo largo del ciclo. El rendimiento y la biomasa total disminuyeron ante incrementos del PSI, el pH y la CE. El régimen hídrico no redujo los niveles de producción (8260 a 8872 kg ha⁻¹). El horizonte A, alcanzó aportes de hasta $\approx 90\%$ del agua disponible, mientras que el horizonte Bt solo aportó el 50%. Este horizonte, redujo 141 kg ha⁻¹ los rendimientos de maíz por cada unidad de sodio intercambiable, pero no los limitó totalmente. Una parte del aporte hídrico al cultivo provino de capas más profundas del suelo, demostrando que el horizonte nátrico no limitó totalmente la profundidad efectiva del cultivo. Estos resultados abren nuevas perspectivas para el desarrollo de la agricultura en la región.

PALABRAS CLAVE: maíz, absorción de agua, PSI.

Cambio en el potencial de mineralización de nitrógeno por la agricultura en la región pampeana.

XXVII Congreso Argentino de Ciencia de Suelo

https://www.conicet.gov.ar/new_scp/detalle.php?keywords=&id=53599&congresos=yes&detalles=yes&congr_id=9046179

Unidad Integrada Fac. Ciencias Agrarias (UNMDP) EEA INTA Balcarce. Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, EEA INTA Cuenca del Salado.
larrea.gaston@inta.gob.ar

AUTORES

Rivero, C.;
N. Wyngaard;
C. Crespo,
L. Bassil;
H. Angelini;
G. Larrea;
H. Sainz Rozas.

RESUMEN

La región pampeana argentina ha sufrido un proceso de agriculturización en los últimos años. Este proceso indujo a la degradación del suelo afectando sus propiedades por lo que es necesario contar con indicadores de suelo que ayuden a conocer en qué estado se encuentra el mismo. El nitrógeno mineralizado en incubación anaeróbica (Nan) ha sido propuesto como indicador de fertilidad y salud, ya que es afectado por características edafoclimáticas y de manejo. Los objetivos de este estudio fueron 1) determinar los valores actuales de Nan en suelos agrícolas, 2) cuantificar el cambio en Nan entre suelos agrícolas y prístinos, y 3) explicar la magnitud de dicho cambio en función a variables edafoclimáticas y de uso del suelo. Se utilizaron muestras de suelos prístinos y agrícolas que fueron agrupadas por características similares en subregiones. Se utilizó un proceso de stepwise para identificar los factores más influyentes que controlan la diferencia de Nan entre suelos prístinos y agrícolas las cuales fueron: diferencia de materia orgánica, valor de Nan en suelos prístinos, contenido de arcilla, PP y porcentaje de soja. Luego, se examinó la ruta causal de las variables seleccionadas a dNan utilizando un Path análisis. El análisis de camino propuesto explicó el 81.2% de la variación de dNan. Los coeficientes de camino, indicaron que 4 de las 5 variables predictoras tuvieron un efecto significativo sobre dNan. Ninguna de las variables de uso del suelo explicaron la variación de dNan. El proceso de agriculturización produjo disminuciones de los valores de Nan de la Región Pampeana Argentina. El tamaño del pool inicial de Nan, es el principal factor que controla la magnitud de la pérdida, seguido por el dMO. Si bien el contenido de arcillas y PP tuvieron un efecto directo negativo sobre dNan, sus efectos indirectos a través de Nan PRIS fueron mayores.

Cambios edáficos producidos por altas cargas en sitios de silo de autoconsumo en un sistema de cría intensivo.

43° Congreso de la Asoc. Argentina de Producción Animal – RAPA. 2020

CEI Chascomús INTA-MDA. EEA INTA Cuenca del Salado.

melani.esteban@inta.gob.ar

AUTORES

Melani, E.,
Garello, F.,
Cicchino, M.,
Otondo, J.
Bailleres, M.

INTRODUCCIÓN

El avance de la agricultura registrado durante las últimas décadas ha provocado un corrimiento de la ganadería a los ambientes con mayores limitantes. Esta situación, unida a la necesidad de mantener la producción, ha impulsado a diversos organismos a evaluar alternativas de intensificación de la cría vacuna. Esta intensificación trae aparejado a menudo la confección de silo de maíz o sorgo administrado como auto consumo (SA). Este tipo de alimentación implica manejos con altas cargas instantáneas, donde los animales pasan gran parte del día en plazoletas lo que provoca una acumulación de deyecciones además de un gran pisoteo y degradación de la cubierta vegetal. Esto atenta contra la distribución de las heces y orines de forma homogénea. El objetivo del trabajo fue el de evaluar el efecto de las deposiciones y pisoteo en el sitio (SA) en miras de optimizar la distribución de nutrientes mediante su rotación.

MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo se realizó en la Chacra Experimental Integrada Chascomús. Allí se estudia desde el año 2009 un sistema de cría bovina denominado intensivo (2 EV/ha). El sistema cuenta con 25% de la superficie donde se realiza doble cultivo, verdeos de verano para silaje y, posteriormente, verdeo de invierno para pastoreo, recursos que son utilizados durante la concentración invernal (8 EV/ha. 5 meses). Las evaluaciones se realizaron en una plazoleta que mantuvo un silo de autoconsumo durante 5 años consecutivos (SA), un sector donde se realizan los cultivos mencionados, pero nunca tuvo SA (V) y un sector inalterado (P). Las variables evaluadas fueron: 1) Químicas: % Carbono orgánico (CO), Fósforo disponible (P), pH y Conductividad eléctrica (Ce); 2) Físicas: Resistencia a la penetración mediante penetrómetro de cono a 35% de H° (RP35) a los 7,5 cm de profundidad ya que el efecto del pisoteo animal se manifiesta entre 0 y 10cm, la pendiente (λ) de las líneas de regresión de RP/H° y la Densidad aparente seca (DA). Los datos fueron analizados mediante ANOVA por el método de Tukey y se realizó la comparación de las líneas de regresión RP/H° entre SA y V.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El Cuadro 1 muestra los resultados de las variables analizadas, las cuales indican que la acumulación de heces y orina en SA durante 5 años provocó un aumento de CO, P, pH y Ce, no encontrándose diferencias entre V y P. Cabe resaltar que el aumento de CO en SA no trajo aparejado una disminución del pH como habría podido esperarse, por el contrario, se observa un incremento, atribuible a las sales aportadas por las deyecciones, hecho que se evidencia por el aumento de CE que de todas formas se mantuvo en valores más que aceptables.

De las líneas de regresión de RP en función de H° se desprende que en valores por debajo de 35%(+/-) de H° SA mostró valores superiores de RP, incluso superando los 2000 kPa tomados

como umbral para determinar si existen problemas de compactación, debido a que los animales pasan gran parte del día en la plazoleta de SA. Sin embargo, superado éste porcentaje de H° el comportamiento se invierte (Figura 1), esto puede deberse a que el amasado que se produce en SA en situaciones de H° alta produce la destrucción de la estructura y posiblemente una disminución del % H° al que el suelo alcanza el estado plástico.

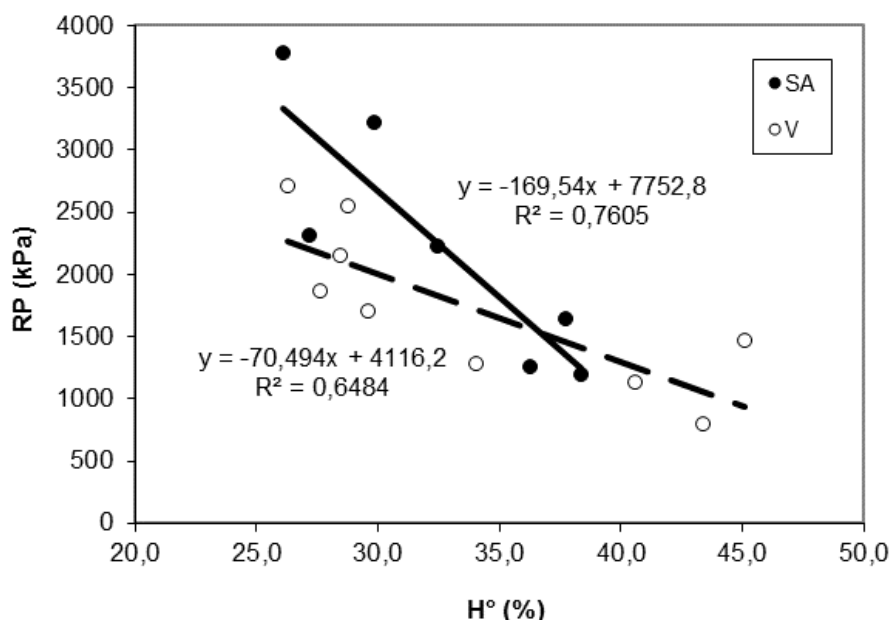
Los resultados de la comparación de RP35 muestran que tanto SA como V poseen más dureza a la profundidad analizada que P, explicable por un mayor efecto pezuña en SA y el pasaje de maquinaria sumado al pisoteo en V.

En lo referente a DA, la situación V fue la que mayores valores presentó, debido posiblemente a lo referido cuando se habló de los resultados de RP35. Pese a los mayores valores de RP, SA no mostró diferencias con P en lo referente a DA, debido quizás al gran aporte de CO a través de las heces.

Cuadro 1. Letras distintas en columnas indican diferencias significativas. Valores expresados en medias.

	CO (%)	P (ppm)	pH	Ce (dsm)	λ	RP ₃₅ (kPa)	DA(gr/cm ³)
	<i>p</i> =0,0168	<i>p</i> =0021	<i>p</i> =0008	<i>p</i> =0083	<i>p</i> =0,0556	<i>p</i> =0,0215	<i>p</i> =0,0010
SA	8,13 a	28,0 a	7,0 a	0,31 a	-169,54 b	1708 a	0,98 a
V	5,0 b	12,8 b	5,8 b	0,12 b	-70,494 a	1368 a	1,14 b
P	5,48 b	18,3 b	6,0 b	0,13 b		629 b	0,99 a

Figura 1. Variación de Resistencia a la Penetración (RP) en función de H° edáfica para los tratamientos SA y V.



CONCLUSIÓN

Los resultados indican que la aglomeración de animales provoca un aumento de CO y P el que podría redistribuirse de mejor forma rotando el sitio del silo de autoconsumo, sin embargo, debe tenerse en cuenta que puede acarrear una degradación física del suelo y eventualmente, deba intervenir para ser descompactado.

Impactos edáficos de la agriculturización en campos bajos de la depresión del salado.

XXVII Congreso Argentino de Ciencia del Suelo.2020.

<https://repositorio.inta.gob.ar/xmlui/handle/20.500.12123/8875>

EEA INTA Cuenca del Salado, Cátedra de Edafología, Facultad de Agronomía, UBA; Instituto de Suelos INTA. CONICET.

garello.federico@inta.gob.ar

AUTORES

Garello, F.J.,
Melani E.M.,
Cosentino D.J.,
Taboada M.A..

RESUMEN

La Depresión del Salado es una región ganadera que en los últimos 15 años presentó un aumento de la agricultura. Este trabajo, investigó el impacto de esta nueva actividad en suelos afectados por problemas de hidro-halomorfismo (“campos bajos”). Se realizaron muestreos en lotes de productores bajo diferentes manejos para determinar los niveles de carbono orgánico, la densidad aparente, la conductividad eléctrica, el pH y la estabilidad de agregados. Los contenidos de carbono orgánico fueron un 45% menor en lotes bajo monocultivo de soja, pero no variaron cuando se rotaron diversas especies anuales o anuales y perennes. La densidad aparente se incrementó solo superficialmente en la rotación monocultivo. Mientras que el pH y la CE no mostraron cambios en relación a la secuencia de cultivos. Por su parte, la estabilidad de los agregados se redujo significativamente asociado con las caídas del contenido de carbono de los suelos y a los mayores pH y CE de los lotes analizados. Teniendo en cuenta estos resultados, la agricultura es posible en estos ambientes, siempre y cuando sean rotados adecuadamente o combinados con pasturas. Como es esperable, el mayor deterioro se observa con monocultivo de soja. Los resultados obtenidos no difieren mayormente de lo que sucede en otros suelos con aptitud agrícola de la región pampeana.

PALABRAS CLAVE: Densidad aparente, estabilidad de agregados, pH.

Índice de sorción de fósforo en suelos prístinos de la región pampeana.

XXVII Congreso Argentino de Ciencia de Suelo

https://www.conicet.gov.ar/new_scp/detalle.php?keywords=&id=53599&congresos=yes&detalles=yes&congr_id=9046179

Facultad de Ciencias Agrarias - UNMdP; CONICET; EEA INTA Balcarce; EEA INTA Cuenca del Salado, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales - UNMdP

larrea.gaston@inta.gob.ar

AUTORES

Wyngaard, N.W.,
M.E. Eyherabide,
H. Angelini,
G. Larrea,
C. Crespo,
L. Bassi,
S. Quiroga,
H.R. Sainz Rozas,
C.B. Mendive,

RESUMEN

La capacidad de sorción de fósforo (P) de los suelos influye sobre la cantidad de fertilizante fosforado que debe aplicarse al suelo para elevar la disponibilidad de este nutriente, y puede estimarse a partir del índice de sorción de P (ISP). El objetivo de este trabajo fue relevar los suelos prístinos de la región pampeana en función de su ISP y realizar productos cartográficos que describan la distribución de dicha variable. Para tal fin, se tomaron 289 muestras georreferenciadas (0-20 cm) de suelos prístinos de la región pampeana. En dichas muestras se determinó: ISP, P extractable Bray (PBray), carbono total (CT), capacidad de intercambio catiónico (CIC), calcio y magnesio intercambiables (Ca+Mg), pH y textura. Los valores de ISP observados fueron en promedio 116 L kg⁻¹, indicando una muy baja capacidad de sorción de P, y variaron dependiendo de la zona. El ISP se relacionó significativamente con todas las variables edáficas evaluadas. Sin embargo, los coeficientes de ajuste fueron muy bajos (R²= 0.08 a 0.44). Las variables que mejor ajuste presentaron fueron CIC y Ca+Mg. Se evaluó también el uso de regresión múltiple para predecir ISP a partir de las variables evaluadas. La capacidad predictiva del modelo fue baja (R²=0.46) y solo contempló dos variables, CIC y Ca+Mg: $ISP = 22.72 + 1.13 * Ca+Mg + 4.22 * CIC$. A partir de los valores de ISP se desarrolló un mapa que permite observar la distribución de dicha variable en la región pampeana. Este mapa puede ser un valioso insumo para futuros estudios que busquen predecir la dosis de fertilizante a aplicar para aumentar el contenido de P extractable del suelo.

PALABRAS CLAVE: arcilla, materia orgánica, fósforo Bray.

Persistencia de los efectos de la descompactación del suelo con paratill.

Revista de la Facultad de Agronomía, La Plata (2020) Vol 119 (1): 1-7.

<https://revistas.unlp.edu.ar/revagro/article/view/10189/8987>

Centro de Investigación de Suelos para la Sustentabilidad Agropecuaria y Forestal (CISSAF), Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, UNLP; AER Chascomus, EEA INTA Cuenca del Salado.

melani.esteban@inta.gob.ar

AUTORES

Perdomo, L. I.;
Rollhauser M.;
Melani E;
Facundo Guilino;
Laura Draghi;
Daniel Jorajuría;
Guillermo Sarli;
Rafael Villarreal;
Luis Lozano;
Germán Soracco;
Mirta García;
Telmo Palancar.

RESUMEN

En la Argentina predomina como sistema productivo la siembra directa donde la ausencia de remoción y el tránsito de máquinas cada vez más pesadas han incrementado los problemas de compactación. Para revertir este fenómeno se utilizan descompactadores. Existen datos dispares de cuán prolongada es la duración del efecto de descompactación. Se realizó un ensayo utilizando un descompactador angulado lateral (Paratill) en un suelo Hapludol Thapto Árgico. A los dos años se evaluó la resistencia a la penetración, la densidad aparente, la infiltración y la producción de materia seca comparando el tratamiento descompactado con el testigo (sin descompactar). No se encontraron diferencias en densidad aparente ni en infiltración entre ambos tratamientos. Hubo diferencias en la resistencia a la penetración donde el tratamiento testigo alcanzó valores mayores al descompactado en parte del perfil trabajado y aún debajo de la profundidad máxima alcanzada. La materia seca producida en el tratamiento descompactado duplicó a la del testigo evidenciando que el efecto de la descompactación se mantiene dos años después de realizada. Se concluye que el efecto de la descompactación se evidencia aún dos años después de efectuada en el parámetro resistencia a la penetración y que el cultivo percibe estos efectos

Palabras Clave: compactación del suelo, resistencia a la penetración, densidad aparente, infiltración, producción de materia seca

Configuración del sistema poroso y propiedades hidráulicas. Variación temporal durante el ciclo del cultivo en diferentes tipos de suelo de la Región Pampeana Argentina.

Soil & Tillage Research 198 (2020) 104528

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167198719310736>

Facultad de Cs.Agr. y Forest. UNLP; CONICET; EEA INTA Cuenca del Salado.

melani.esteban@inta.gob.ar

AUTORES

Rafael Villarreal,
Luis A. Lozano,
María Paz Salazar,
Guido L. Bellora,
Esteban M. Melani,
Nicolás Policha,
Germán Soracco

RESUMEN

Las propiedades hidráulicas del suelo y la configuración del sistema de poros son parámetros importantes para comprender las características físicas del suelo y su comportamiento bajo diferentes sistemas de labranza. Sin embargo, hay algunos resultados contradictorios, incluida la influencia del tipo de suelo sobre la variación temporal de estas propiedades durante el ciclo del cultivo. El objetivo de este trabajo fue determinar las propiedades hidráulicas del suelo y la configuración del sistema de poros del suelo en diferentes fechas de muestreo durante un ciclo de cultivo bajo labranza cero (NT) y labranza convencional (CT) en tres tipos de suelos representativos de Región Pampeana Argentina. La conductividad hidráulica del suelo a diferentes tensiones, distribución del tamaño de poros (PoSD), la Conductividad hidráulica, Porosidad y la conectividad de los poros del suelo se determinaron en un suelo Argiudol Abrúptico (sitio Chascomús, CHA); Argiudol Típico (sitio Pergamino, PER); y un Haplustol Entico (sitio Dorila, DOR), bajo NT y CT.

Las tendencias temporales de las propiedades hidráulicas del suelo fueron diferentes en cada sitio, dependiendo del sistema de labranza. PoSD y las propiedades hidráulicas mostraron cambios temporales más pronunciados en CHA y PER en comparación con DOR. Los valores medios de K_0 oscilaron entre 0,47 y 3,85 cm h^{-1} , correspondientes a PER, bajo NT, y CHA, bajo CT, respectivamente. El tratamiento con TC presentó mayores valores de conductividad hidráulica y macroporosidad conductora de agua, especialmente entre primavera y verano, relacionado con mayor actividad biológica, excepto en PER. Se observó que la labranza puede incrementar temporalmente los valores de macroporosidad total, mientras que la actividad biológica durante el período de crecimiento aumenta la conectividad de los macroporos del suelo, mejorando el transporte de agua.

Keywords: Infiltration, Hydraulic conductivity, Soil physical properties, Pore connectivity, Water-conducting porosity.

Respuesta a la aplicación de yeso en un suelo sódico en la implantación y producción de praderas de festuca alta y agropiro.

43° Congreso de la Asoc. Argentina de Producción Animal – RAPA. 2020

CEI Chascomús INTA-MAA. EEA INTA Cuenca del Salado.

melani.esteban@inta.gob.ar

AUTORES

Melani, E.,
Garello, F.,
Cicchino, M.,
Otondo, J.

INTRODUCCIÓN

La Pampa Deprimida es una de las regiones más importantes de la ganadería de cría nacional. Un relevamiento realizado por Vázquez et al (2009) mostró que un 60 % de su superficie es afectada por exceso de sodio (Na^+). Este elemento provoca sellado y disminución de poros, por lo tanto la conductividad hidráulica y la infiltración son severamente afectadas. Desde el punto de vista químico, el Na^+ disminuye la disponibilidad de nutrientes.

La aplicación de enmiendas químicas, como el yeso ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$), es el método más difundido en el mundo para recuperar suelos sódicos, aunque no son abundantes los trabajos realizados a campo en cuanto a la performance de ésta técnica en suelos Natracualf de la Depresión del Salado.

El objetivo general del trabajo fue el de evaluar la respuesta a la aplicación de dos dosis de yeso en la implantación de dos especies perennes en un suelo Natracualf, como así también los cambios en algunos parámetros edáficos que sirvan para inferir una mejora en la fertilidad física y química de éstos ambientes.

El objetivo específico fue el de evaluar si la aplicación de una dosis baja de yeso en la línea de siembra, mucho más ajustado a las posibilidades de los productores, genera algún efecto positivo en la productividad primaria de un suelo Natracualf.

MATERIALES Y MÉTODOS

El ensayo se realizó en la Chacra Experimental Integrada Chascomús INTA-MAA. El suelo utilizado fue Natracualf típico con 4,3 ppm de P y 3,1% de MO. El ensayo se llevó a cabo en tres bloques totalmente aleatorizados y constó de dos tratamientos 1) Festuca (*Festuca arundinacea*) (F) y 2) Agropiro (*Thynopyrum ponticum*) (A) y a su vez se realizaron tres subtratamientos: I) 0 kg/ha de yeso (Y0); II) 100 kg/ha de yeso en la línea de siembra (YLS) y III) 12.000 kg/ha de yeso (YT). Cada subtratamiento se realizó en parcelas de 6m x 0,9m dentro de cada uno de los tratamientos. Totalizando 18 parcelas (3 bloques x 2 tratamientos x 3 subtratamientos). El 29/03/2016 se aplicó al voleo el yeso en las parcelas correspondientes al subtratamiento YT e inmediatamente se incorporó mediante arado rotativo. El 13/05/2016 se realizó la siembra de F y A con una densidad de 40 kg/ha para ambas especies. En el subtratamiento YLS la siembra se realizó también con 100 kg/ha de yeso en la línea de siembra. El 30/12/2016 se aplicaron al voleo 100 kg/ha de yeso en los subtratamientos YLS e YT.

Las variables evaluadas fueron: 1) % de Implantación (Im), evaluada el 22/07/2016. 2) Productividad primaria neta promedio por corte (PPNc) en kgMS/ha. Los cortes se realizaron: 25/11/2016; 25/01, 25/07 y 13/11/2017; 03/05/2018 y 25/05/2019. 3) pH de 0 a 5 cm de profundidad (pH1), pH de 0 a 15 cm de profundidad (pH2), Porcentaje de Sodio de Intercambio (PSI) de 0 a 15 cm de profundidad. Estos análisis se realizaron el 22/07/2016. Para realizar el análisis estadístico se utilizó el método de parcela dividida. El programa utilizado fue InfoStat.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Respecto a Im se observó un gradiente, presentando YT valores significativamente más altos que el testigo Y0, mientras que YLS mostró valores intermedios no diferenciándose de los otros dos tratamientos. La PPN fue significativamente mayor en A respecto a F, no encontrándose diferencias significativas entre los subtratamientos. La mayor producción del agropiro respecto a la festuca se explica por una mejor adaptación genética de la primera especie respecto a la segunda para producir en éstos ambientes. Los indicadores edáficos químicos pH de 0-5cm, 0-15cm y PSI fueron significativamente inferiores en YT no existiendo diferencias entre Y0 y YLS independientemente del tratamiento (Cuadro 1). Es importante remarcar que en el caso del PSI de YT se logró una disminución mayor al 30% respecto a Y0 (16,63 vs 23,11), lográndose llevar éste parámetro a valores inferiores a los que definen a un suelo como sódico (19 % de PSI).

Cuadro 1. Valores medios de las variables analizadas (Letras minúsculas expresan diferencias significativas $p < 0,05$ dentro de las columnas, mayúsculas expresan diferencias significativas $p < 0,05$ dentro las filas).

Strat.	Im (%) <i>p</i> : 0,0141	PPNc A (kgMS/ha) <i>p</i> : 0,8805	PPNc F (kgMS/ha) <i>p</i> : 0,4613	pH ₁ <i>p</i> : <0,0001	pH ₂ <i>p</i> : <0,0001	PSI (%) <i>p</i> : 0,0027
Y0	21,85 a	1122 aB	763 aA	8,12 b	8,65 b	23,11 b
YLS	26,63 ab	1083 aB	751 aA	8,09 b	8,78 b	24,32 b
YT	32,93 b	1077 aB	853 aA	7,15 a	7,91 a	16,63 a

CONCLUSIÓN

La aplicación de Yeso provocó mejoras en lo que respecta a la implantación e indicadores edáficos, pero no fueron suficientes para lograr una mayor producción forrajera. No se evidenció que la aplicación de yeso en la línea de siembra en una dosis económica y sencilla haya logrado efectos productivos positivos, más allá de una tendencia en cuanto a la mejora en la implantación.

Variabilidad espacial del contenido de cationes totales en suelos de la región pampeana.

XXVII Congreso Argentino de Ciencia de Suelo

INTA EEA Cuenca del Salado. Unidad Integrada Balcarce INTA-Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Mar del Plata, Laboratorio de suelos FERTILAB.

larrea.gaston@inta.gob.ar

AUTORES

Larrea, G.E.,
H.R. Sainz Rozas,
M. Eyherabide,
M.M. Puricelli,
N. Wyngaard,
N. Reussi Calvo.

INTRODUCCIÓN

La variabilidad espacial de las propiedades del suelo pueden ser aleatorias y no aleatorias (Jaramillo, 2012). La variabilidad no aleatoria se debe al cambio gradual de una propiedad sobre la distancia y es obtenida mediante la aplicación de técnicas geoestadística. Las principales herramientas de la geoestadística son el semivariograma y el kriging. El semivariograma proporciona una medida de dependencia espacial, el rango o alcance, que se puede utilizar para determinar el espaciado óptimo de la muestra o la extensión de los límites de la unidad de suelo. El Kriging se usa para estimar el valor de una propiedad del suelo en un lugar donde el valor es desconocido mediante el uso de los valores conocidos en lugares cercanos al punto de interés (García, 2004).

La variabilidad espacial de las propiedades de suelo es una función del tipo de roca madre y material parental, clima, composición de las especies y del uso del suelo. Numerosos autores han informado que los suelos de la región pampeana (RP) Argentina presentan heterogeneidad en el material madre (Scoppa, 1976; Morrás, 1996; Morrás 1999; Zárate 2003) lo sugiere que las propiedades de suelo podrían presentar elevada variabilidad espacial asociado a estas diferencias. En este sentido, Larrea (2014), mostró cambios en el patrón espacial de Ca, Mg y K de la fracción intercambiable. No obstante, existe poca información de la distribución espacial de los contenidos totales de dichos nutrientes. Por lo tanto, la realización de mapas que ilustran dicha distribución geográfica en el suelo sería de gran utilidad para la identificación zonas o áreas con distintos potencial de reabastecimiento desde el punto de vista de disponibilidad para las plantas a mediano y largo plazo.

Por otra parte, si bien para los suelos de la RP se han reportado niveles de potasio total (KT) y su distribución geográfica (Morrás & Cruzate, 2001, Morrás 2002), no existe información actualizada del patrón espacial de este catión ni de otros, como el calcio y magnesio total (CaT y MgT). Tampoco se conoce si el uso del suelo ha alterado la distribución espacial de dichos nutrientes. Esta información será clave para diseñar futuros esquemas de muestreo de suelo eficientes que permitan el monitoreo de la evolución de los cationes básicos e identificar áreas con distinta capacidad de reabastecimiento en el mediano y largo plazo. En función de los antecedentes se plantea el siguiente objetivo: caracterizar la variabilidad espacial de CaT, MgT y KT y mapear su distribución geográfica en función de la situación de manejo.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para este trabajo se utilizaron muestras recolectadas y georeferenciadas ($n=1200$) durante el año 2010 y 2011 de suelos de aptitud agrícola de la RP (desde los 31° a los 39° S y desde los 58° a los 64° W), seleccionadas al azar. En este muestreo se abarcó un área de aproximadamente 27.000.000 ha. Los suelos de esta región pertenecen en su gran parte al gran grupo de los Argiúdoles, Haplúdoles, Haplústoles, Peludert y Torripsament. En cada lugar, para la misma serie de suelo, se tomó una muestra representativa (0-20 cm) en situación de manejo agrícola (mínimo 15 años de agricultura) y una de suelo prístino o pseudo prístino (parque, pastura o clausura y alambrados no disturbados).

El suelo fue secado en estufa a 30°C y molido con martillo de madera para evitar contaminación. Una vez cuarteada, la muestra fue tamizada por 2 mm. Las variables que se analizaron fueron los contenidos de CaT, MgT y KT (Larrea et al., “en prensa”). El KT se midió por emisión de llama y el CaT y MgT por espectrofotometría de absorción atómica. Los contenidos totales se expresaron en g 100 g⁻¹ de suelo.

Para estimar el efecto de la situación de manejo sobre los cationes, se utilizaron modelos lineales mixtos usando el paquete nlme (Pinheiro, 2016). Se utilizó la función “gls” para ajustar un modelo que consideró como efecto fijo la situación de manejo. Debido a la heterogeneidad de varianzas, éstas se modelaron de manera independiente para cada situación de manejo. El análisis de la varianza se realizó con el programa R versión 3.3.1 (R, 2016).

La distribución espacial se analizó mediante técnicas geoestadísticas. Se analizaron los datos originales a fin de comprobar la normalidad en la distribución de frecuencias y la presencia de tendencia espacial, para su eliminación. Posteriormente, se elaboraron los variogramas según la dirección de máxima anisotropía y se realizó la interpolación mediante krigeado ordinario (Isaaks y Srivastava, 1989). El modelo de krigeado fue corroborado mediante la validación cruzada (Isaaks y Srivastava, 1989) y finalmente se obtuvieron los productos cartográficos finales mediante Quantum Gis (Qgis Development Team, 2014).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la Tabla 1 se presentan los estadísticos descriptivos de los atributos edáficos. Los coeficientes de variación del CaT, MgT y KT fueron medios a altos (Tabla 1) para ambas situaciones de manejo, lo que sugiere una alta variabilidad regional. Para ambas condiciones de uso del suelo, las variables mostraron una pequeña desviación de la normalidad ya que el promedio y la mediana fueron similares. Sin embargo, dado que algunos cationes exhibieron valores altos de curtosis (Tabla 1), los mismos fueron transformados por medio de la raíz cuadrada o logaritmo en base diez según correspondiera para el análisis de la distribución espacial. A partir de los datos experimentales transformados, se elaboraron los correspondientes variogramas experimentales y luego se realizó el krigeado. Los resultados de la validación cruzada mostraron coincidencia entre la distribución de frecuencia de los residuales y la distribución normal con media nula, lo que da argumentos suficientes para aceptar el proceso de interpolación (datos no mostrados). Los valores de los parámetros de ajuste se exponen en la Tabla 2.

En general, se observó efecto pepita para todos los cationes y para ambas condiciones de suelo. Sin embargo, no se encontraron valores altos, lo que sugiere una baja incertidumbre en el muestreo y en la determinación analítica. Los valores experimentales tuvieron un buen ajuste al modelo en todos los casos ($r > 0,87$) (Tabla 2).

Los variogramas de suelos prístinos, señalan que los datos presentan una clara continuidad espacial, con alcances que variaron de 140 a 280 km, según el nutriente (Tabla 2). En cambio, en suelos bajo agricultura la distribución espacial mostró menor continuidad y los alcances variaron de 120 a 230 km. El CaT fue el que mostró la mayor reducción en el alcance respecto de la condición prístina (Tabla 2).

En lo que respecta al KT y el MgT, no se observaron cambios en las concentraciones medias ni en el alcance por efecto de la agricultura (Tabla 1 y Tabla 2). Sin embargo, se observaron variaciones espaciales en los contenidos de estos cationes, siendo el oeste y noroeste de la RP las zonas con mayor concentración (Figura 1 y 2). La falta de diferencia entre situaciones de uso de

suelo en los primeros 20 cm puede deberse a la re-deposición superficial de estos cationes desde horizontes sub-superficiales (Kuhlmann 1990; Kuhlmann & Baumgirtel, 1991). Estos autores, para suelos similares a los de RP, informaron que aproximadamente el 30% del K y Mg absorbido por un cultivo de trigo provenían del horizonte subsuperficial. En alfalfa, Kautz et al. (2013) informaron que el 67% de K absorbido provino de horizontes subsuperficiales.

Por otra parte, el CaT mostró una disminución significativa en la concentración media por efecto de la agricultura y exhibió una reducción en el alcance (Tabla 1 y Tabla 2), lo que indicaría que el efecto antrópico (agricultura) aumentó la variabilidad espacial del mismo. La zona del centro sur de la provincia de Santa Fe fue la zona más afectada, aunque también se observaron reducciones en el sudeste de Córdoba y Norte de la provincia de La Pampa (Figura 3). Las diferencias entre situaciones de manejo (Tabla 1) podrían ser explicadas por las mayores pérdidas por lavado de Ca respecto a Mg y K (Jobbágy & Jackson, 2001; Havlin et al., 2005) y por una menor re-deposición de Ca desde horizontes subsuperficiales. En línea con esto, Martínez et al. (2016) para un ensayo de larga duración bajo siembra directa, informaron un agotamiento de este catión en los centímetros superiores del perfil de suelo y una tendencia a la acumulación entre los 20 y 30 cm de profundidad. Dichos autores sugieren que este comportamiento podría ser debido a la mayor absorción de la planta de las capas superficiales y al transporte por lavado.

Por otra parte, la variabilidad espacial observada en el contenido de CaT, MgT y KT puede ser explicada en parte por diferencias en la composición del material madre (Scoppa, 1976; Morrás, 1997; Morrás 1999; Zárate 2003) que dio origen a suelos con distintas concentraciones de cationes según zonas. En general todos los cationes mostraron mayores valores al oeste y noroeste de la RP la cual podría estar asociado a los materiales parentales provenientes de las Sierras Pampeanas. En línea con esto, Durán et al. (2011) informaron altas concentraciones de K en el noroeste de la RP. A su vez estos autores reportaron que las concentraciones de K disminuían hacia el este de la región, producto del aporte de materiales sedimentarios de las cuencas de los ríos Paraná y Uruguay lo que coincide con lo determinado en este trabajo. Por lo tanto, los resultados obtenidos sugieren que dicha zona podría ser la que presente problemas de disponibilidad de dicho nutriente en el corto plazo. Además, a igual material parental, la diferencia en la segregación del mismo por textura también podría cambiar el contenido total. A modo de ejemplo, el K estructural se encuentra en minerales como micas, feldespatos y vidrio volcánico los cuales están asociados a la fracción más gruesa del suelo (arenas) (Kirkman et al., 1994). Esto también podría explicar lo determinado en este trabajo, dado que las zonas al oeste de la RP presentan texturas más gruesas que el resto (Zarate & Tripaldi, 2012).

Tabla 1. Estadísticos descriptivos de calcio, magnesio y potasio total (KT, CaT y MgT) en muestras superficiales (0-20 cm de profundidad) de suelos bajo manejo prístina o pseudo-prístina y con prolongada historia agrícola de la región pampeana. Letras distintas indican diferencia significativa ($p < 0,05$).

Estadísticos	Manejo					
	Prístino			Agrícola		
	Ca _T	Mg _T	K _T	Ca _T	Mg _T	K _T
	-----g 100 g ⁻¹ -----					
Percentil (0,25)	1,2	0,46	1,26	1,1	0,5	1,3
Percentil (0,50)	1,6	0,5	1,4	1,5	0,6	1,4
Percentil (0,75)	2,0	0,7	1,5	1,7	0,7	1,5
Percentil (1,00)	6,3	1,4	2,4	3,7	1,9	1,8
<u>Promedio</u>	1,6a	0,6a	1,4a	1,4b	0,6a	1,4a
Mediana	1,59	0,54	1,39	1,47	0,56	1,39
<u>Desvío estándar</u>	0,7	0,16	0,16	0,5	0,2	0,2
<u>Valor mín</u>	0,13	0,12	0,33	0,04	0,12	0,6
<u>Valor máx.</u>	6,3	1,12	2,4	3,7	1,9	1,8
<u>Asimetría</u>	1,4	0,61	-0,3	0,2	2,5	-0,6
<u>Curtosis</u>	5,9	0,7	3,6	1,2	12	0,9
<u>CV (%)</u>	46	29	17	36	36	13

Tabla 2. Parámetros de los modelos ajustados para valores de potasio, calcio y magnesio total (KT, CaT y MgT) en suelos agrícolas y prístinos de la región pampeana.

Modelo	K _T		Ca _T		Mg _T	
	Exponencial		Esférico		Gaussiano	
Situación	Agrícola	Prístino	Agrícola	Prístino	Agrícola	Prístino
Alcance	119038,9	140978,5	225693,5	277820,6	207000,2	227788,6
Contribución	0,072	0,009	0,067	0,138	0,0096	0,004
Efecto pepita	0,110	0,023	0,113	0,200	0,006	0,007
r	0,87	0,97	0,97	0,96	0,93	0,95

Figura 1. Mapa de distribución de potasio total (KT) en suelos agrícolas y prístinos de la región pampeana.

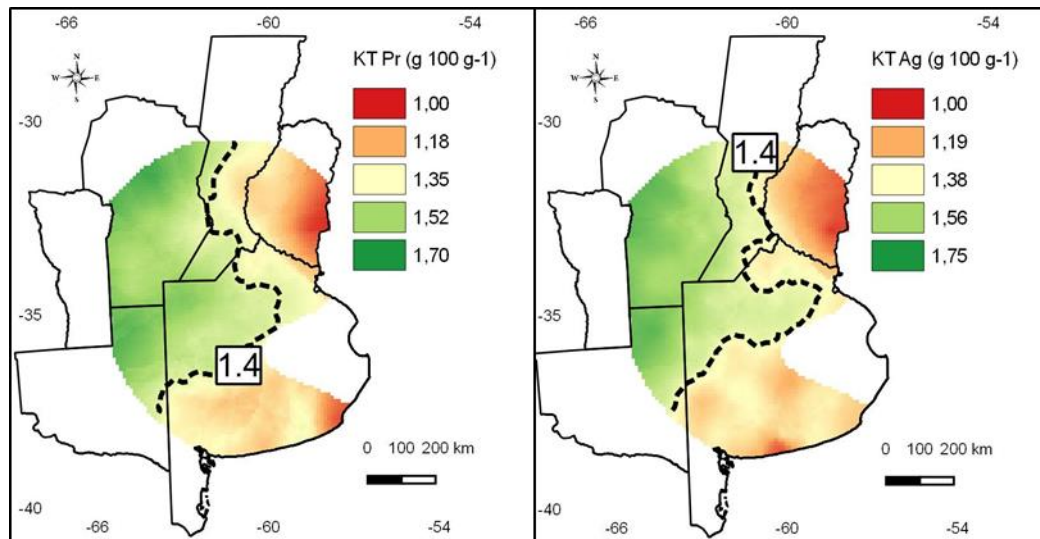


Figura 2. Mapa de distribución de magnesio total (MgT) en suelos agrícolas y prístinos de la región pampeana.

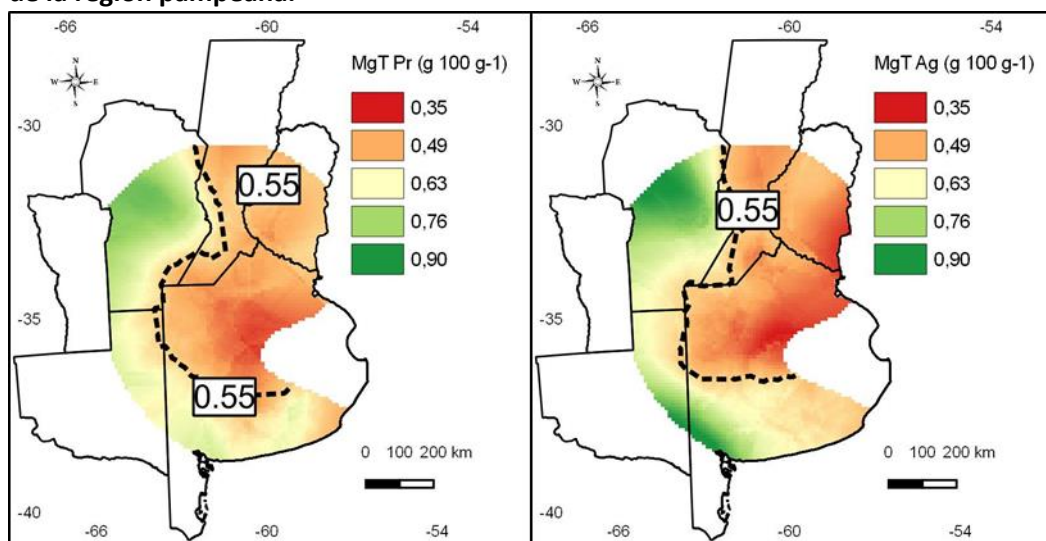
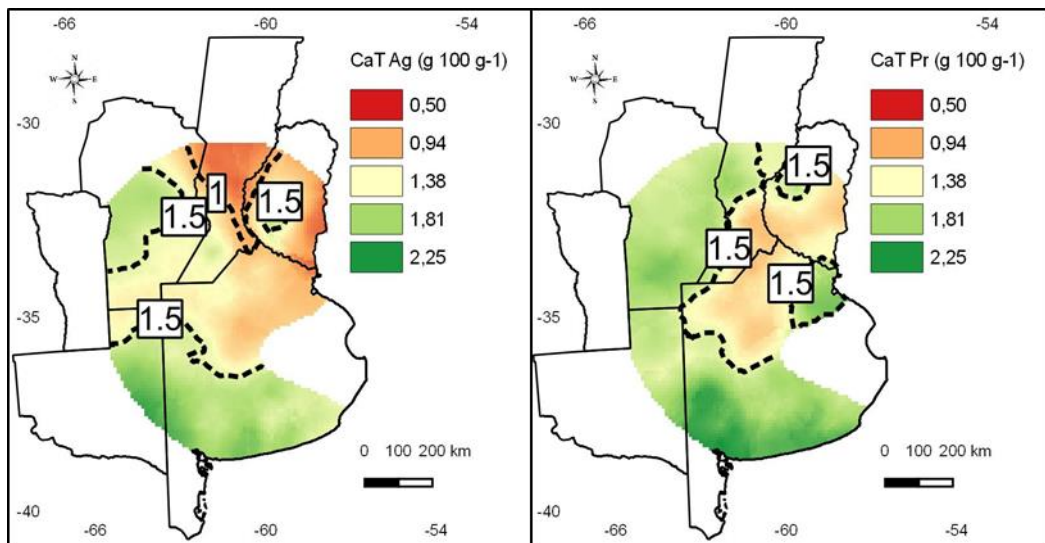


Figura 3. Mapa de distribución de calcio total (CaT) en suelos agrícolas y prístinos de la región pampeana.



CONCLUSIÓN

Se observó continuidad espacial de los contenidos de cationes totales los cuales variaron según zona. Además, solo para el CaT la variabilidad espacial aumento por efecto de la agricultura. Por lo tanto, el potencial de reabastecimiento de calcio, magnesio y potasio difiere según área. Además, el análisis regional de dichos nutrientes debería considerar una distancia máxima de muestreo entre las estaciones de 120 km.

BIBLIOGRAFIA

- Duran, A; H Morrás; G Studdert & X Liu. 2011. Distribution, properties, land use and management of Mollisols in South America. *Chinese Geographical Science*. 21(5): 511.
- García, FJ. 2004. Aplicación de la geoestadística en las ciencias ambientales. *Revista Ecosistemas*. 13(1): 78-86.
- Isaaks, EH & MR Srivastava. 1989. *Applied geostatistics*. Oxford University Press, New York, 561 p.
- Jaramillo, DF. 2012. Variabilidad espacial del suelo: Bases para su estudio. *Revista de la Facultad de Ciencias*: 1(1): 73-87.
- Jobbágy, EG & RB Jackson. 2001. The distribution of soil nutrients with depth: global patterns and the imprint of plants. *Biogeochemistry* 53: 51-77.

Entre otros.

Variación del contenido de cationes totales en suelos de la región pampeana.

XXVII Congreso Argentino de Ciencia de Suelo

INTA EEA Cuenca del Salado, Unidad Integrada Balcarce INTA-Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Mar del Plata, Laboratorio de suelos FERTILAB.

larrea.gaston@inta.gob.ar

AUTORES

Larrea, G.E.,
H.R. Sainz Rozas,
M. Eyherabide,
M.M. Puricelli,
N. Wyngaard,
N. Reussi Calvo.

INTRODUCCIÓN

Habitualmente se ha considerado que el material parental de los suelos de la Región Pampeana (RP) argentina es mineralógicamente homogéneo, rico en minerales meteorizables con elevadas cantidades de Ca, K, fósforo (P), Mg y microelementos (Scoppa, 1976); dando origen a suelos fértiles y productivos (Imbellone & Teruggi, 1993). Sin embargo, algunos autores (Morrás, 1996; Morras, 1999; Zárate 2003) reportaron evidencias mineralógicas y geoquímicas que sugieren que los sedimentos loésicos de Pampa Ondulada podrían tener diferente composición según su procedencia. Estas diferencias sugieren que los contenidos totales de algunos nutrientes como Ca, Mg y K podrían presentar elevada variabilidad espacial asociadas al material madre. Sin embargo, la información sobre la variabilidad espacial de dichos nutrientes en la región es escasa.

Si bien para los suelos de la RP existe información sobre los niveles de K total (KT) (Moscatelli et al., 2001; Morras & Cruzate, 2001, Morras, 2003), no existe información actualizada de las concentraciones del mismo ni de otros nutrientes como el calcio (CaT) y magnesio (MgT) total en suelos prístinos y con prolongada historia agrícola. Conocer este tipo de información permitiría identificar áreas con mayor potencial de reabastecimiento a la solución del suelo a mediano y largo plazo.

Por otra parte, la técnica original citada por Helmke & Sparks (1996) para determinar CaT, MgT, KT es poco práctica y costosa por los materiales de laboratorio requeridos, por lo cual surge la necesidad de evaluar una alternativa más sencilla y económica con el fin de facilitar su adopción. En función de los antecedentes mencionados se plantea los siguientes objetivos: calibrar la técnica para la determinación de CaT, MgT, KT y cuantificar la concentración de los mismos en suelos agrícolas y prístinos de la RP.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para este trabajo se utilizaron muestras recolectadas durante el año 2010 y 2011 de suelos de aptitud agrícola de la RP (desde los 31° a los 39° S y desde los 58° a los 64° W), seleccionadas al azar. En este muestreo se abarcó un área de aproximadamente 27.000.000 ha. Los suelos de esta región pertenecen en su gran parte al gran grupo de los Argiudoles, Hapludoles, Haplustoles, Peludert y Torripsament. Se recogieron muestras georreferenciadas de aproximadamente tres sitios por partido y/o departamento (n=1200). En cada lugar, para la misma serie de suelo, se tomó una muestra representativa (0-20 cm) en situación de manejo agrícola (mínimo 15 años de agricultura) y una de suelo prístino o pseudo prístino (parque, pastura o clausura y alambrados no

disturbados).

El suelo fue secado en estufa a 30°C y molido con martillo de madera para evitar contaminación. Una vez cuarteada, la muestra fue tamizada por 2 mm. Las variables que se analizaron en este trabajo fueron los contenidos de CaT, MgT y KT. Para esto se modificó la metodología propuesta por Helmke & Sparks (1996). Se utilizó un digestor con tubos de teflón (50 mL) a los cuales se les adaptó en su extremo un tip de pipeta automática para lograr un reflujo constante y evitar pérdidas de volumen por evaporación. Se calibró la técnica para determinar el tiempo óptimo de digestión que permita digerir toda la muestra de suelo. Para ello se utilizaron cuatro muestras al azar (dos prístinas y dos agrícolas) pertenecientes a diferentes zonas y se probaron tres tiempos de digestión 3, 5 y 7 horas. El tiempo especificado en la técnica original es de 3 horas (Helmke & Sparks, 1996). Se pesaron 0,5 gr de suelo, se agregó 1 mL de una solución formada por una parte de ácido nítrico concentrado con tres partes de ácido clorhídrico, 10 mL de ácido fluorhídrico y se digirieron a 110 °C. Luego, el digesto se recogió en 2,8 g de ácido bórico, se llevó a 100 mL de volumen con agua destilada y se filtró. En el filtrado se determinó KT por emisión de llama y CaT y MgT por espectrofotometría de absorción atómica. Los contenidos totales se expresaron en g 100 g⁻¹ de suelo. A su vez se realizó una prueba para evaluar la eficiencia de recuperación de CaT y MgT por el espectro de absorción atómica y del KT por el fotómetro de llama. Para esto se prepararon soluciones de concentración conocida crecientes, que se leyeron con los respectivos equipos luego de que las mismas fueron sometidas a todo el proceso de digestión.

Se utilizó un análisis multivariado (el método de agrupación jerárquica de componentes principales) a través del programa R versión 3.3.1 (R, 2016) para agrupar sitios de características edáficas similares del total de zonas muestreadas. Para esto se utilizaron 12 variables cuantitativas por sitio de la condición agrícola, algunas determinadas en este trabajo (K, Ca y Mg) y otras tomadas de Sainz Rozas et al. (2013) (Capacidad de intercambio catiónico, saturación con bases, pH y concentración sodio intercambiable, manganeso, cobre, hierro, boro y materia orgánica).

Definidos los grupos de sitios similares se analizaron los datos con modelos lineales mixtos haciendo uso del paquete nlme (Pinheiro, 2016), y se utilizó el test de Tukey ($p=0,05$) para las comparaciones de medias. Para realizar el análisis de la varianza se utilizó el programa versión 3.3.1 (R, 2016).

Se definieron categorías de disponibilidad de cationes totales en función a trabajos previos de Scoppa (1976) y Vázquez & Pagani (2014). Se consideraron valores elevados de KT a aquellos que superaban 1,96 %, valores medios los que se encontraban entre 1,86-1,74% y bajos a aquellos inferiores a este último valor. Para CaT y MgT se asumieron rangos de contenidos normales entre 0,5% a 1,5% para suelos no calcáreos, contenidos altos a aquellos superiores a 1,5% y bajos a aquellos inferiores a 0,5%.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Efecto del tiempo de digestión sobre la concentración de cationes totales

El análisis de la varianza ($p<0,05$) mostró efecto diferencial del tiempo de digestión sobre la concentración de los tres cationes, por lo que se compararon las medias de tiempo de digestión. Como muestra la comparación de medias de la Figura 2, el tiempo de 5 horas permitió obtener la mayor concentración para los tres cationes. En función de los resultados obtenidos el tiempo seleccionado fue el de 5 horas.

A pesar de lo sencillo y el bajo costo de los materiales de laboratorio utilizados para la determinación, se lograron resultados aceptables en todos los casos (más del 90 % de recuperación). No obstante, las concentraciones fueron corregidas por el factor de recuperación de cada nutriente.

Calcio, magnesio y potasio total en suelo

Para el KT y MgT no se observó efecto significativo de la situación de uso de suelo pero si de clúster ($p < 0,05$). Los mayores niveles de KT los presentó el clúster 1, seguido por el 2 y el 3 (Tabla 2). Es válido aclarar que dentro del clúster 3, sur de Buenos Aires y Entre Ríos, el contenido de KT mostró mayor variabilidad que en los demás clusters (datos no mostrados), determinándose los menores valores en los suelos de esta última provincia.

Respecto al MgT, el clúster 1 y 3 fueron los que presentaron la mayor concentración y no difirieron entre sí (Tabla 1). No obstante, el valor de MgT del clúster 2 se encuentra dentro de los rangos normales de concentración reportados en la bibliografía (Vazquez & Pagani, 2014).

El contenido de CaT difirió significativamente entre clústeres y el clúster 3 fue el que presentó la mayor concentración media (Tabla 1). A su vez, este catión mostró diferencias significativas entre situaciones de uso (Tabla 1). No obstante, los valores reportados se encuentran dentro de los categorías de media concentración (Scoppa, 1976).

Las diferencias entre clústeres en el contenido de CaT, MgT y KT pueden ser explicadas en parte por la heterogeneidad del material madre de los suelos. En este sentido, numerosos trabajos han informado que el material parental de los suelos de RP presenta variabilidad espacial en su composición mineralógica (Scoppa, 1976; Morras, 1996; Morras 1999; Zárate 2003). Además, a igual material parental, la diferencia en la segregación del mismo por textura también podría cambiar el contenido total. A modo de ejemplo, el K estructural se encuentra en minerales como micas, feldespatos y vidrio volcánico los cuales están asociados a la fracción más gruesa del suelo (arenas) (Kirkman et al., 1994). Esto podría explicar lo determinado en este trabajo, dado que las zonas agrupadas al oeste de la RP presentan texturas más gruesas que el resto (Morras, com. pers.; Zarate & Tripaldi, 2012).

La falta de diferencia entre manejos en el contenido de KT y MgT en los primeros 20 cm del suelo puede deberse a la re-deposición superficial del K y del Mg absorbido desde horizontes sub-superficiales, la cual dependerá de la textura de los mismos. En este sentido, numerosos autores (Grimme, 1978; Römheld & Kirkby, 2010; Ghiri, et al., 2011, Tan et al., 2012) informaron que el abastecimiento de K y Mg desde horizontes sub-superficiales puede contribuir de manera significativa a la nutrición del cultivo. En línea con esto, Kautz et al. (2013) para un cultivo de alfalfa, informaron que el 67% de K absorbido provino de horizontes subsuperficiales. Para suelos de la RP, Correndo (2011) informó menores caídas del K intercambiable en los primeros 20 cm del perfil (cambios respecto a suelos prístinos) en suelos con horizontes sub-superficiales de textura gruesa.

Como se mencionó, el CaT no solo mostró diferencias significativas entre clústeres sino también entre manejos (Tabla 2). En promedio, la agricultura redujo los niveles de CaT en 0,17 g 100 g⁻¹. Las diferencias en exportación desde los sistemas productivos no sería la causa de la mayor caída del CaT dado que la extracción por parte de los cultivos en orden decreciente sería K, Mg y Ca. Por lo tanto, esta diferencia podría ser explicada por las mayores pérdidas por lavado de Ca respecto a Mg y K (Havlin et al., 2005) y por una menor re-deposición de Ca desde horizontes subsuperficiales, debido a la baja solubilidad de los compuestos secundarios del mismo (CO₃Ca y del SO₄Ca), acumulados en los horizontes sub-superficiales (Martinez et al., 2016). En este sentido, Mallarino & Pagani (2012) informaron acidificación del horizonte superficial y respuesta al encalado en suelos desarrollados a partir de materiales parentales ricos en CO₃Ca. Esto constituiría una evidencia indirecta que la re-translocación del Ca desde horizontes sub-superficiales es menor que la de K y Mg.

En síntesis, los resultados de este trabajo demuestran que existe variabilidad espacial en los contenidos totales en suelos de la RP y que a su vez resultan poco sensibles a los cambios generados por la agricultura. Por lo tanto, dicha fracción solo permitiría inferir la capacidad de reabastecimiento a largo plazo a la fracción intercambiable, la cual es la más importante para la nutrición de los cultivos.

Figura 1. Mapa de la RP con sitios de características similares agrupados en clústeres.

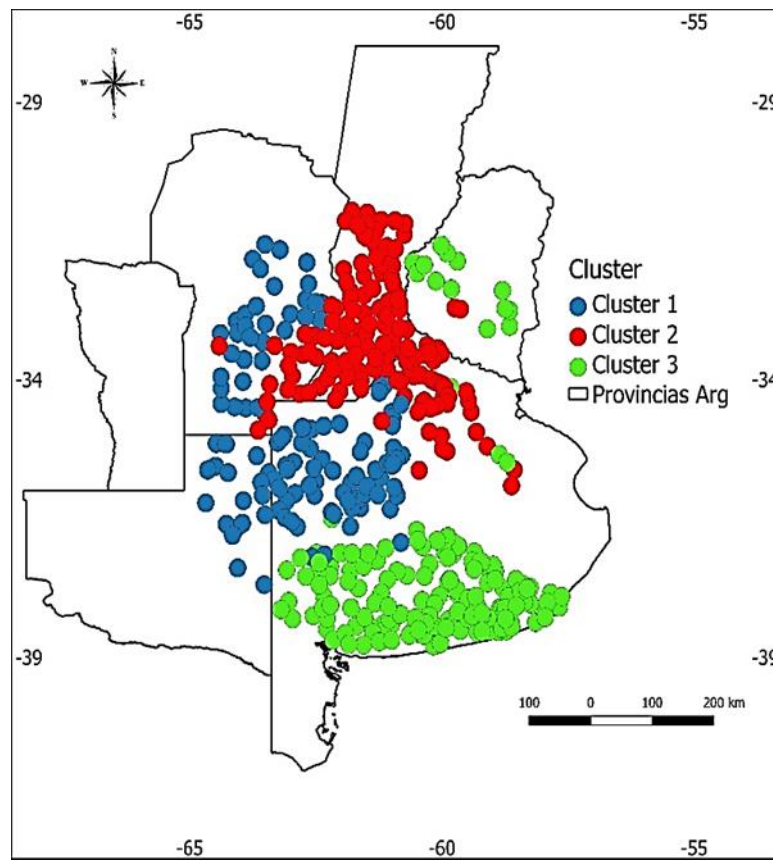


Figura 2. Concentración de potasio, calcio y magnesio total (K_T , Ca_T y Mg_T) para muestras de suelo de la región pampeana (RP) luego de 3, 5 y 7 horas (hs) de digestión.

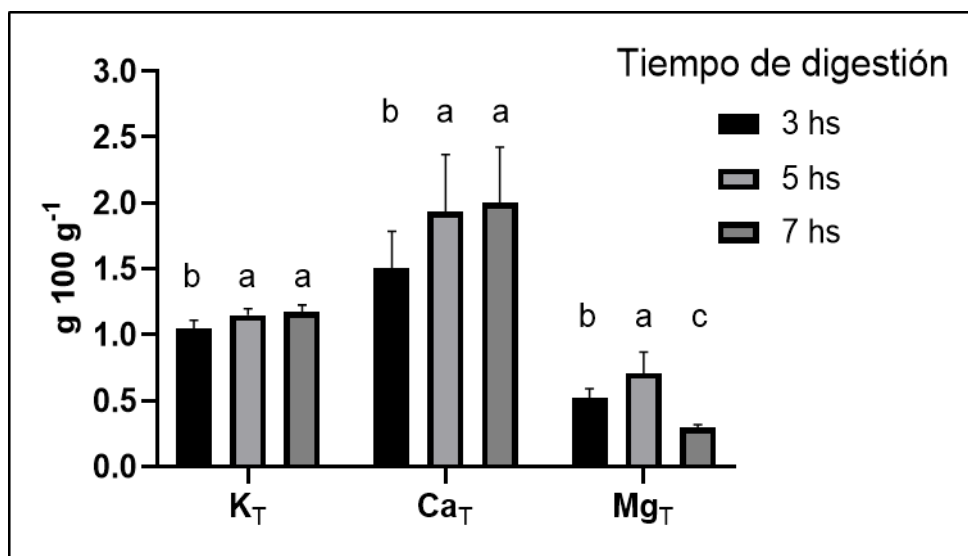


Tabla 1. Comparación de medias entre situación de manejo Agrícola y Prístino. Letras distintas indican diferencia significativa ($p < 0,05$).

Cluster	Situación prístino	Situación agrícola	Promedio de clúster
K_T (g 100 g⁻¹)			
1	1,49	1,48	1.48 a
2	1,38	1,40	1.40 b
3	1,27	1,27	1.27 c
Promedio de situación	1,39	1,38	
Ca_T (g 100 g⁻¹)			
1	1,54	1,46	1.51 b
2	1,40	1,16	1.28 c
3	1,84	1,68	1.76 a
Promedio de situación	1,58 a	1,43 b	
Mg_T (g 100 g⁻¹)			
1	0,60	0,56	0.59 a
2	0,50	0,50	0.50 b
3	0,58	0,60	0.60 a
Promedio de situación	0,57	0,55	

CONCLUSIÓN

Los nuevos materiales de laboratorio utilizados para la determinación de los cationes totales permitieron obtener resultados aceptables en todos los casos. A su vez, existe variación de los contenidos de Ca_T, Mg_T y K_T en los suelos de la RP y la actividad agrícola solo afectó el contenido de Ca_T. Esto sugiere, que la capacidad de reposición en el mediano y largo de dichos nutrientes varía según el área considerada.

BIBLIOGRAFIA

- Correndo, A; G Rubio; IA Ciampitti & FO García. 2011. Dinámica del Potasio en Molisoles de la Región Pampeana Norte. Simposio Fertilidad 2011. IPNI, Rosario, Argentina.
- Grimme, H. 1978. Wurzelsystem und Nährstoffanlieferung. Kali-Briefe. 14(2): 79-89.
- Havlin, J; JD Beaton; SL Tisdale & WL Nelson. 2005. Soil fertility and fertilizers: an introduction to nutrient management. Pearson, New Jersey, USA. Pp 199-243.
- Helmke, PA & DL Sparks. 1996. Beryllium, Magnesium, calcium, Strontium, and arium. En: Sparks, DL (ed.). Methods of soils Analysis. Chemical Methods. ASA, CSSA, SSSA, Madison, WI. SSSA Book Series 5.3 pp. 575-602.

Entre Otros

Zinc en trigo: ¿cambia su concentración en grano por efecto del manejo con fósforo y zinc?

XXVII Congreso Argentino de Ciencia de Suelo

<https://drive.google.com/file/d/1ZgDTNF6GHntY0RuYHPd7b4DjK3m1JZaw/view>

Unidad Integrada Balcarce INTA-Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Mar del Plata, Amauta Agro, EEA INTA Cuenca del Salado.

larrea.gaston@inta.gob.ar

AUTORES

Sainz Rozas, H.R.;
Cuervo, M.T.;
Prats, F.;
Eyherabide, M.;
Gizzi, H.;
Carciochi, W.;
Martínez Cuesta, N.;
Larrea, G.;
Wyngaard, N.;
Reussi Calvo, N.I.,
Barbieri, P.

INTRODUCCIÓN

Los balances negativos de fósforo (P) y zinc (Zn) en la región pampeana han llevado a que sus contenidos en suelo sean limitantes para la producción. Una baja disponibilidad de Zn en el suelo afecta el rendimiento y la calidad nutricional del grano. La aplicación conjunta de Zn y P a la siembra puede no ser la mejor estrategia cuando se busca rendimiento y calidad. Por lo tanto, la aplicación foliar demorada de Zn podría ser la mejor opción. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la dosis de P sobre el rendimiento y la concentración de Zn en grano, y la respuesta en rendimiento y calidad a la aplicación de Zn en distintos estadios en trigo.

MATERIALES Y MÉTODOS

El experimento se realizó en un suelo Argiudol típico con prolongada historia agrícola. Los tratamientos fueron combinación de dosis, formas y momentos de aplicación de P (voleo anticipado y siembra) y de Zn (sólido a la siembra y foliar en espigazón) (Tabla 1). El trigo se sembró el 9/7, La aplicación de P al voleo se realizó previa a la siembra (30/5). Los tratamientos vía foliar fueron aplicados en hoja bandera.

Tabla 1. Tratamientos evaluados en el experimento.

Tratamientos	Productos comerciales	Nutrientes	
		P	Zn
		---kg ha ⁻¹ ---	
T1	80 MAP (V)-0P (LS)	18,3	0,00
T2	80 MAP (V) + 60 MAP (LS)	31,5	0,00
T3	80 MAP (V) + 30 AGS (LS)	24,2	0,30
T4	80 MAP (V) + 35 AGS (LS)	25,2	0,35
T5	80 MAP (V) + 40 AGS (LS)	26,2	0,40
T6	0P (V) + 0P (LS)	0,0	0,00
T7	0P (V) + 60 MAP (LS)	13,2	0,00
T8	0P (V) + 30 AGS (LS)	5,9	0,30
T9	0P (V) + 35 AGS (LS)	6,9	0,35
T10	0P (V) + 40 AGS (LS)	7,9	0,40
T11	0P (V) + 120 MAP (LS) + AA+Zn (F)	27,0	0,15
T12	0P (V) + 120 MAP (LS) + AA+Zn (F)	27,0	0,30

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se determinó respuesta en rendimiento a la fertilización con P, siendo la respuesta promedio de 1200 kg ha⁻¹ (Figura 1 a). El incremento de la dosis de P disminuyó la concentración de Zn en grano (Figura 1 b), determinándose una relación significativa y negativa entre concentración de Zn en grano y rendimiento (Figura 2). La aplicación foliar incrementó (hasta 5 mg kg⁻¹) la concentración de Zn en grano, estableciéndose una relación significativa entre esta y la dosis de Zn (Figura 3).

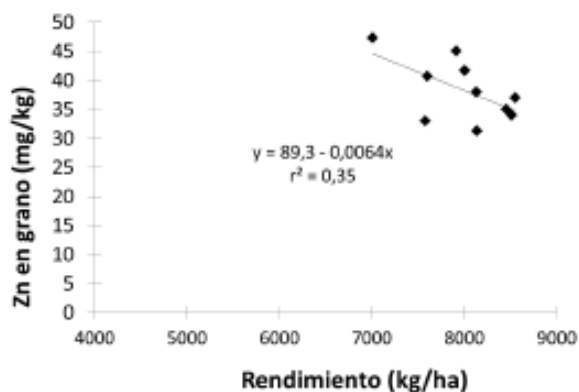


Figura 2. Relación entre rendimiento (kg ha⁻¹) y concentración de Zn en el grano (mg kg⁻¹)

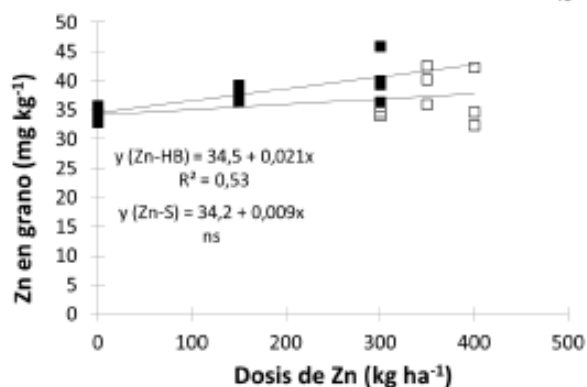


Figura 3. Relación entre dosis de Zn (kg ha⁻¹) y concentración de Zn en grano (mg kg⁻¹) para dos momentos de aplicación: a la siembra (Zn-S; símbolos vacíos) y en hoja bandera (Zn-HB; símbolos llenos).

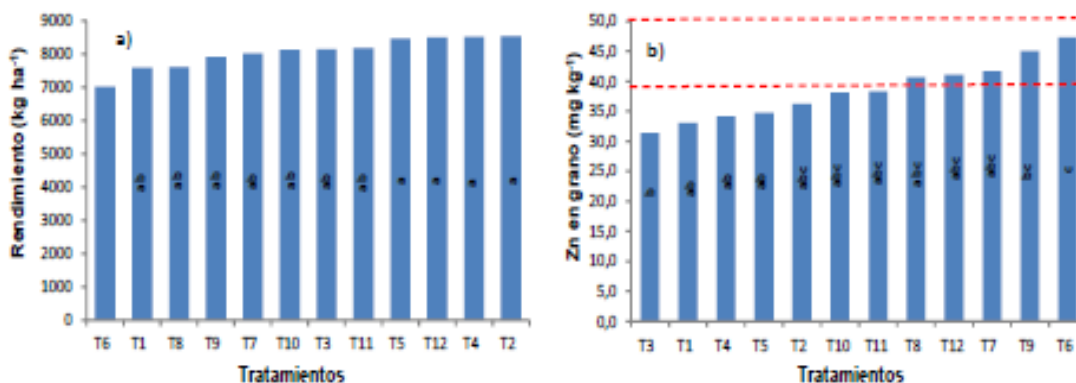


Figura 1. Rendimiento (a) y concentración de Zn en grano (b) para los diferentes tratamientos. Las líneas horizontales corresponden al rango de concentración de Zn óptimo para una adecuada calidad nutricional según Cakmak et al., 2010. Letras diferentes indican diferencias significativas al 5% de probabilidad según el test de Tukey.

CONCLUSIÓN

Se concluye que el agregado de P en suelos con bajo contenido de P-Bray generó una disminución en la concentración de Zn en el grano, debido principalmente a un efecto de dilución y no a un antagonismo de estos nutrientes. Por otro lado, la aplicación de Zn foliar en espigazón fue más efectiva para el objetivo de biofortificación que la aplicación a la siembra.

Estudio preliminar sobre la invasión de hormigas en colmenas en apiarios de Chascomús, Buenos Aires, Argentina.

XIV Congreso Latinoamericano de Apicultura. FILAPI. 2020.

<https://filapi2020.cl/2020/10/16/poster-57/>

Laboratorio de Insectos Sociales, Departamento de Biodiversidad y Biología Experimental, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, UBA; Instituto de Fisiología, Biología Molecular y Neurociencias (IFIBYNE); CONICET; EEA INTA Cuenca del Salado.

moja.joaquin@inta.gob.ar

AUTORES

Rivas Fontán Ignacio;
Moja, Joaquin;
Zanola Daniel;
Josens, Roxana

RESUMEN

Las abejas interactúan con diferentes especies de insectos con relaciones que mayoritariamente son claras, como la predación y la competencia por recursos. Sin embargo, no hay consenso al catalogar la relación con las hormigas. Las hormigas invaden colmenas ya que son atraídas por la gran cantidad de alimento (carbohidratos y proteínas) que pueden encontrar, así como un adecuado lugar de anidamiento, y mayor temperatura en los inviernos de climas templados. Tanto la bibliografía como las experiencias de los apicultores resultan muy variadas en las descripciones de esta interacción. Es probable que dependa en buena medida de la especie de hormiga y la fortaleza de la colmena. Por lo cual, nos proponemos estudiar las interacciones entre abejas y hormigas de varias especies comúnmente encontradas en apiarios; como etapa inicial, se visitaron apiarios de la localidad de Chascomús. En cada uno, se inspeccionó cada colmena en busca de actividad de hormigas y se tomaron medidas de distancia para analizar la distribución espacial de las colmenas. Las hormigas encontradas fueron colectadas e identificadas a nivel de especie. Los resultados preliminares mostraron que todos los apiarios tuvieron hormigas dentro de alguna colmena, variando entre 2,4 y 60% los niveles de infestación. Se encontraron 6 especies próximas a las colmenas, mientras que solo 3 anidando dentro de ellas. *Camponotus mus* y *Linepithema humile* fueron las especies con mayor prevalencia, y conjuntamente, son las responsables de los niveles de infestación general encontrados en los apiarios. Los resultados preliminares indicarían que en determinadas condiciones, colocar las colmenas muy próximas entre si podría aumentar la probabilidad de que sean infestadas con hormigas. Estos estudios se continuarán en diferentes regiones del país, para lograr un mayor conocimiento de las interacciones entre estos insectos.

Palabras clave: hormigas; colmena; *Linepithema humile*.

Prevalencia de Varroa destructor en colmenas de Apis mellifera del Clúster Apícola de la Cuenca del Salado.

XIV Congreso Latinoamericano de Apicultura. FILAPI. 2020.

<https://filapi2020.cl/2020/10/16/poster-54/>

EEA INTA Cuenca del Salado.

moja.joaquin@inta.gob.ar

AUTORES

Moja, Pablo J.;
Frigoli, Leandro;
Arbeleche, Andrea;
Román, Andres,
Guzmán, Federico;
Fourquet, Gaston;
Dualde Julian;
Poffer, Daniel

RESUMEN

El ácaro Varroa destructor es considerado como la principal causa de pérdida de colmenas. Se encuentra ampliamente distribuido a nivel mundial y ocasiona importantes daños productivos y económicos. La apicultura en la zona centroeste de la provincia de Buenos Aires, Argentina, no está exenta y por ello es imprescindible monitorear la prevalencia de Varroosis y realizar tratamientos sanitarios zonales y coordinados entre los productores, de acuerdo a un plan de rotación de principios activos. Debido a la situación sanitaria respecto del COVID19, fue imprescindible trabajar vía remota en coordinación con productores nucleados en el Clúster Apícola de la Cuenca del Salado. Los mismos trabajan aplicando un manejo integrado propuesto en el Sendero Tecnológico del INTA PROAPI. El objetivo de este trabajo fue conocer las prevalencias parasitarias antes y después del tratamiento acaricida en colmenas, a fin de la temporada productiva. Durante los meses de marzo y abril de 2020, los productores realizaron el monitoreo de Varroa destructor en 173 colmenas distribuidas en 33 apiarios, registrándose un promedio de infestación pre tratamiento de 3,59% (desvest 7,06). Dichos resultados fueron recopilados por técnicos y referentes. La totalidad de las colmenas fueron tratadas con productos acaricidas aprobados por SENASA. Los principios activos utilizados fueron Flumetrina y Amitraz según decisión técnica y por rotación de los mismos. Posterior al tratamiento se registró una prevalencia promedio de 0,06% (desvest 0,24). Los resultados de este trabajo permiten concluir que es importante la implementación de tratamientos zonales coordinados y que a pesar de la gran variabilidad en la prevalencia parasitaria pos cosecha, la implementación del tratamiento acaricida en tiempo y forma fue eficaz. Es necesario que los productores estén organizados para realizar los tratamientos y evitar así, grandes pérdidas productivas por esta parasitosis.

Evaluación de estrés ambiental en colonias de *Apis mellifera* expuestas a intensificación agrícola desde un abordaje comportamental

XIV Congreso Latinoamericano de Apicultura. FILAPI. 2020.

Laboratorio de Insectos Sociales, Departamento de Biodiversidad y Biología Experimental, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, UBA; Instituto de Fisiología, Biología Molecular y Neurociencias (IFIBYNE); CONICET; Instituto de Ingeniería Rural, Centro de Investigación de Agroindustria (CIA); INTA Castelar; EEA INTA Cuenca del Salado.

moja.joaquin@inta.gob.ar

AUTORES

Macri, Ivana N.
Moja, Pablo J.
Farina, Walter M.

RESUMEN

La abeja *Apis mellifera* L. es uno de los principales polinizadores en agroecosistemas, y como tal, sus colonias están expuestas a la intensificación agrícola. Esto conlleva una mayor utilización de agroquímicos y una reducción de diversidad floral, resultando en hábitats fragmentados y más homogéneos. Los recursos que obtienen en estos entornos pueden estar expuestos a agroquímicos que pueden acumularse en sus colonias y distribuirse entre sus miembros. El presente estudio plantea comparar el comportamiento in situ de estos polinizadores, focalizándose en las habilidades cognitivas, sensoriales y respuestas colectivas en dos momentos diferentes del manejo de los cultivos en un campo de la provincia de Buenos Aires, en relación a la disponibilidad de recursos, heterogeneidad del entorno de los apiarios y la aplicación de agroquímicos. Utilizando el paradigma de respuesta de extensión de la probóscide (REP) en individuos capturados en los distintos apiarios, evaluamos los umbrales de respuesta al azúcar (URA) y la performance del condicionamiento olfativo clásico. Nuestros resultados muestran una reducción en el aprendizaje olfativo al aumentar el grado de disturbio ambiental, es decir, luego de la aplicación de agroquímicos y la disminución de la disponibilidad de recursos. Estos déficits en el aprendizaje se correlacionan con cambios en la percepción gustativa, observándose una menor sensibilidad al azúcar en el momento con mayor disturbio. A su vez, la actividad recolectora general de las colmenas se ve afectada por el entorno de los apiarios, observándose un menor ingreso de polen en las colmenas posterior a la administración de agroquímicos. En conclusión, nuestros resultados sugieren que es posible un abordaje comportamental mediante protocolos estandarizados para evaluar impacto ambiental y estrés en las colonias de abejas melíferas. De esta forma, se puede determinar a partir de parámetros biológicos complejos y sistémicos, cómo el grado de disturbio en sus entornos afectan a las colmenas.

PALABRAS CLAVES: Ecología cognitiva, intensificación agrícola.

Curso manejo del pastoreo para operarios rurales 1. ¿Cómo llegamos a los que manejan el pasto?

43° Congreso de la Asoc. Argentina de Producción Animal – RAPA. 2020
INTA EEA Cuenca del Salado, INTA EEA Balcarce, Facultad de Agronomía (UNICEN)

caldentey.francisco@inta.gob.ar

AUTORES

Caldentey F.,
Leaden, K.,
Recavarren, P.,
Figliuolo, A.

INTRODUCCIÓN

El Curso de Manejo del Pastoreo está destinado a operarios rurales y surgió de la necesidad de compartir los avances en el manejo de forrajeras con las personas que día a día deciden qué hacer con el pasto (empleados, peones, mensuales, puesteros, pequeños productores). Tiene como objetivos, mejorar la utilización de las pasturas y las capacidades laborales del personal de campo. El curso es itinerante de jornada completa y se divide en dos partes y está a cargo de 4 profesionales de INTA. Por la mañana, en salón se discute sobre 4 ejes: 1. el crecimiento de las pasturas base gramínea en función a ello se propone un adecuado manejo del pastoreo, 2. manejo de pasturas base alfalfa, 3. cómo estimar disponibilidad de forraje y 4. ejercicios con el pasto y los animales. Por la tarde, en el campo se realiza en conjunto una caracterización inicial de la pastura y dos ejercicios de estimaciones de oferta total, asignación y se definen remanentes adecuados para 3 disponibilidades de forraje distintas. Luego, los asistentes se dividen en 4 grupos de hasta cinco operarios cada uno para realizar el corte y pesado de forraje en un marco 0,25 m², midiendo alturas de oferta y remanente de pastoreo. Por último, con la información obtenida en cada grupo, se realizan ejercicios de cálculo de duración de parcelas y carga animal cotejando al final con las estimaciones realizadas previamente. Entre 2016 y 2019 se realizaron 25 cursos en distintos sitios del centro sur de la provincia de Buenos Aires y en ellos participaron 350 operarios rurales.

MATERIALES Y MÉTODOS

En cuatro cursos realizados entre 2018 y 2019 se hicieron entrevistas personales a 18 asistentes para obtener información cualitativa respecto del desarrollo del curso y propuestas para mejorarlo. Las mismas fueron personalizadas y se realizaron entre 3 y 6 meses posteriores a la realización del curso. A cada uno de ellos se le formularon las siguientes preguntas: 1. ¿Qué te pareció el curso, era lo que esperabas? 2. ¿Cambió tu forma de ver la/s pastura/s? 3. ¿A la hora de tomar una decisión sobre la/s pastura/s: te ayudó el curso? 4. ¿Te parece que manejas mejor el pasto? ¿En que lo ves? 5. ¿Te generó más trabajo aplicar lo visto en el curso, te lo reconocieron? 6. ¿Volverías a tomar cursos similares?

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

De las entrevistas surgió que lo realizado durante la mañana fue la parte más pesada pero coincidieron que fue necesaria para comprender el manejo propuesto y hablar el mismo idioma. En el campo, se sintieron más cómodos, les gustó y pudieron discutir y aportar más. Expresaron que cambiaron su forma de ver las pasturas, principalmente el manejo de los remanentes y en la observación del estado de las hojas. Les pareció que mejoraron en el manejo del pasto y en estimar la duración de las parcelas y los días en volver a pastorear la parcela. El 80% de los encuestados aplicaron los conceptos discutidos y practicados y ninguno de ellos volvió a medir, cortar o pesar pasto. Incorporar lo visto en el curso les generó más trabajo sólo al principio. A casi todos (13) los entrevistados les reconocieron verbalmente las mejoras en el manejo, pero a ninguno se lo hicieron económicamente. Todos tomarían nuevamente cursos del tipo y metodología aquí descritos.

CONCLUSIÓN

En la mayoría de los cursos realizados costó romper el ambiente de desconfianza inicial, y es razonable ya que los participantes fueron enviados por sus empleadores a tomar el curso y en general no tenían el hábito previo de asistir a charlas y capacitaciones. Esta situación de “incomodidad inicial” pudo revertirse con los ejercicios prácticos en el campo y estimulando a la participación (todos miden, todos cortan, todos pesan, todos calculan, todos opinan). Finalmente, de las entrevistas surgió que los conceptos básicos del manejo ecofisiológico de las pasturas fueron incorporados en su tarea cotidiana del manejo del pastoreo.

Curso manejo del pastoreo para operarios rurales 2. ¿Qué vemos cuando estimamos pasto?

43° Congreso de la Asoc. Argentina de Producción Animal – RAPA. 2020

INTA EEA Balcarce. INTA EEA Cuenca del Salado, Facultad de Agronomía (UNICEN)

caldentey.francisco@inta.gob.ar

AUTORES

Recavarren P.,
Figliuolo A.,
Caldentey F.,
Leaden K.

INTRODUCCIÓN

En muchas de las explotaciones ganaderas del centro sur de Buenos Aires el manejo de las pasturas es realizado por operarios rurales. Las decisiones diarias tomadas por ellos se basan en experiencias previas pero sin conocer la disponibilidad de forraje al inicio ni al final de los pastoreos. Esta situación determina recursos sobre y sub pastoreados con la consecuente degradación de los mismos y la pérdida de productividad primaria y secundaria. Desde el INTA se organizó el curso “Manejo del pastoreo para operarios rurales”, cuyos objetivos son mejorar la producción y manejo de las pasturas, mejorar las capacidades laborales y contribuir a la formación general del personal de campo.

MATERIALES Y MÉTODOS

Entre 2016 y 2019, se realizaron 25 cursos en distintos lugares del centro sur de la provincia de Buenos Aires de los que participaron 350 operarios rurales. Se hicieron 2 estimaciones visuales en cada curso en forma grupal de la oferta total de forraje (OTF, biomasa forrajera total en kgMS/ha) a modo de entrenamiento previo. Luego, cada uno de los participantes estimó 3 veces distintas ofertas totales, las que se compararon con la real obtenida mediante corte utilizando marcos de 0,25 m². Así, se obtuvieron 969 estimaciones visuales de OTF (kgMS/ha) en pasturas que fueron comparadas con sus correspondientes estimaciones por corte. Para el análisis de la información se agrupó la disponibilidad de forraje en tres rangos: menos de 1500; entre 1500 y 3000 y más de 3000 kgMS/ha. Los resultados se clasificaron como aciertos cuando la estimación visual y por cortes coincidió. Cuando lo estimado visualmente fue menos que por cortes se consideró subestimación y sobreestimación en la situación inversa. A su vez la subestimación y la sobreestimación se clasificaron en tres rangos, 1% a 10%; 11% a 25% y >25%.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En general no se observaron buenas estimaciones visuales, más aún cuando OTF real fue mayor a 2500 kgMS/ha, donde cada vez los puntos se alejan más de la línea negra que indica las coincidencias entre OTF medida y estimada. La mayoría se encuentran alejadas de la línea sobre todo cuando la OTF real es mayor a 2500 kgMS/ha (Figura 1).

Se registraron 4% de estimaciones acertadas, 66% de sobreestimaciones y 30% de subestimaciones. Hubo 21% con un margen de error de +10%, que pueden considerarse aceptables para el manejo del pastoreo. Cuando la OTF fue de entre 1500-3000 kgMS/ha y hasta más de 3.000 creció la subestimación, situación que se agravó cuando la disponibilidad fue superior. Con ofertas menores a 1500 kgMS/ha tanto la sub como la sobre estimación mayor a 25% fueron similares, 6 y 7% de los casos respectivamente (Figura 2).

Figura 1. Relación entre OTF real y estimada (kg MS/ha).

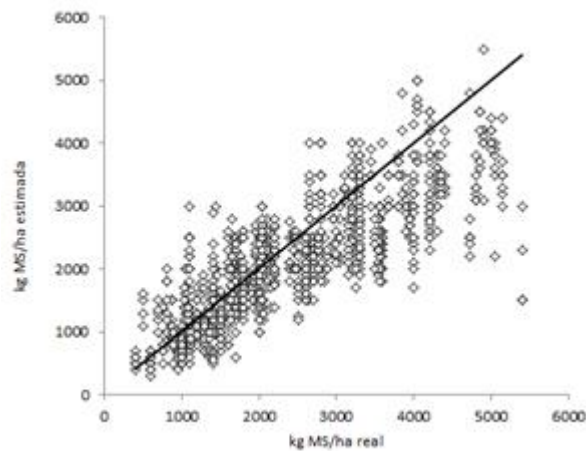
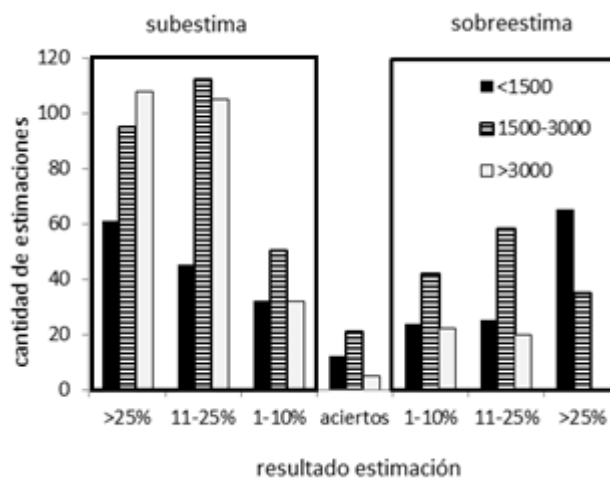


Figura 2. Frecuencia de errores de estimación según OTF



CONCLUSIÓN

La correlación entre la estimación visual y por corte de la oferta fue baja, y empeoró cuando la oferta estimada por cortes fue menor a 1500 o mayor 3000 kgsMS/ha). Si se considera que es información surgida de personas encargadas de decidir el manejo de las parcelas en pastoreos rotativos, aparece una fuerte limitante para sus sistemas productivos que podría revertirse con entrenamiento periódico y capacitación adecuada.

Curso manejo del pastoreo para operarios rurales 3. Discutiendo asignaciones y remanentes de pastoreo.

43° Congreso de la Asoc. Argentina de Producción Animal – RAPA. 2020

INTA EEA Balcarce. INTA EEA Cuenca del Salado. Facultad de Agronomía (UNICEN)

caldentey.francisco@inta.gob.ar

AUTORES

Recavarren P.,
Figliuolo A.,
Caldentey F.,
Leaden K.

INTRODUCCIÓN

El conocimiento, entrenamiento y habilidad de los responsables del manejo de las pasturas es fundamental para una producción ganadera eficiente. Un buen manejo de las forrajeras templadas requiere entradas y salidas de pastoreo en función del estado de las plantas, propiciando el rebrote posterior y la perennidad de la pastura. El curso “Manejo del pastoreo para operarios rurales” apunta a cubrir ese objetivo.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para este trabajo se consideraron 5 cursos realizados en 5 sitios con pasturas base festuca con leguminosas (no alfalfa). Los asistentes recibieron información teórica sobre manejo del pastoreo basado en pautas ecofisiológicas (Colabelli et. al, 1998; Agnusdei y Dimarco, 2014) previo a la práctica a campo. Para la misma se armaron grupos de 5 operarios y se definieron 3 situaciones con distinta disponibilidad de forraje (n=42). En cada sitio en un marco de 0,25 m², se estimó visualmente la oferta de forraje total en kgMS/ha y se midió la altura del mismo en cms. Luego se discutió grupalmente el remanente a dejar postpastoreo (REM) y se cortó y se pesó, obteniendo biomasa de forraje asignado (FAS) en kgMS/ha. Luego se midió la altura de remanente objetivo y se cortó la biomasa al ras del suelo para estimarlo. La OTF se estimó como FAS + REM.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Cuando la altura de ingreso al pastoreo fue mayor, aumentó proporcionalmente la altura de los remanentes con hojas verdes seleccionados (figura 1A). El remanente mínimo seleccionado fue de 5 cm de altura, y los valores por debajo corresponden a ejercicios realizados sobre recursos definidos por ellos como inadecuados para iniciar el pastoreo, simulando situaciones de escasez de forraje. De igual manera, en la figura 1B se observa una gran correlación entre REM y OTF. Cuando la estructura de la pastura fue cespitosa (15 a 22 cm; 1700 a 3000 kgMS/ha de OTF, los REM seleccionados variaron entre 5 y 9 cm de altura y 800 a 1400 kgMS/ha. Cuando OTF fue mayor (más de 25 cm de altura y más de 3000 kgMS/ha), el REM dejado tanto en altura como en biomasa debió aumentar, a los fines de dejar restos de hojas verdes. En ningún caso decidieron pastorear situaciones con OTF menor de 1500 kgMS/ha. En el otro extremo, identificaron pasturas con más de 3000 kgMS/ha como “pasadas” y demoradas en ingresar al pastoreo, con al menos 1 hoja muerta.

Figura 1A. Correlación entre la altura de ingreso a pastoreo y la altura de remanente (cm). Las cajas señalan los rangos de altura y OTF insuficientes (no pastoreo) y excesivas (ingreso tardío) para el pastoreo.

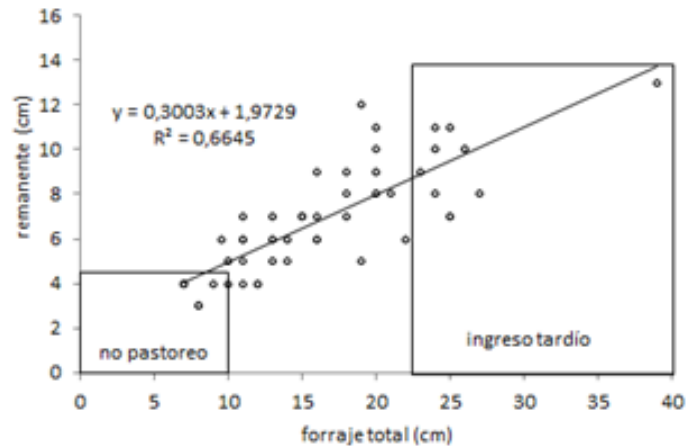
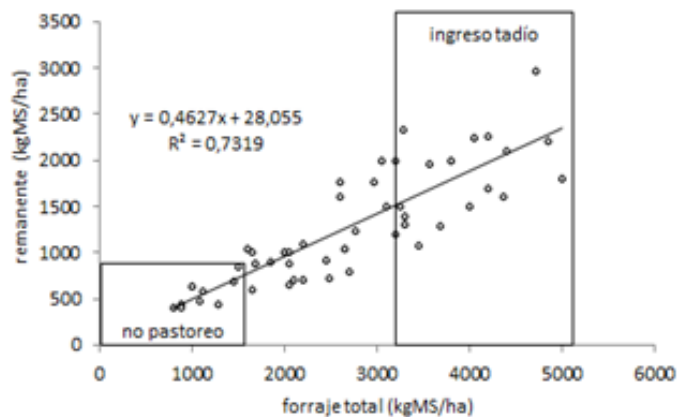


Figura 1B. Correlación entre oferta total de forraje (OTF) al inicio del pastoreo y biomasa remanente de pastoreo (REM) en kg MS/ha. Las cajas señalan los rangos de altura y OTF insuficientes (no pastoreo) y excesivas (ingreso tardío) para el pastoreo.



CONCLUSIÓN

Consideramos que los participantes del curso “Manejo del pastoreo para operarios rurales” interpretaron adecuadamente de los criterios ecofisiológicos para el manejo de pasturas y en general en todas las situaciones decidieron dejar una cantidad suficiente de material verde tal que favorezca un adecuado rebrote. Por otro lado, identificaron situaciones de escasa oferta para pastorear y también situaciones las que hubiera sido recomendable iniciar antes el pastoreo.

BIBLIOGRAFIA

- Colabelli, M., Agnusdei, M., Mazzanti, A. y Labreveux, M. 1998. Boletín Técnico N° 148. EEA INTA Balcarce. 21 pág.
- Agnusdei, M. Dimarco, O. 2014. Guía práctica Colombo y Magliano 75 aniversario. 51

Curso manejo del pastoreo para operarios rurales 4. ¿Qué dicen los modelos de lo que decidimos en el campo?

43° Congreso de la Asoc. Argentina de Producción Animal – RAPA. 2020

INTA EEA Cuenca del Salado. INTA EEA Balcarce. Facultad de Agronomía (UNICEN)

caldentey.francisco@inta.gob.ar

AUTORES

Caldentey F.,
Leaden K.,
Recavarren P.,
Figliuolo A.

INTRODUCCIÓN

El conocimiento, entrenamiento y habilidad de los responsables del manejo de las pasturas es fundamental para una producción ganadera eficiente. En ese sentido, desde el INTA se organizó el curso “Manejo del pastoreo para operarios rurales” cuyos objetivos son mejorar la producción y manejo de las pasturas, mejorar las capacidades laborales y contribuir a la formación general del personal de campo. Sin embargo, evaluar el impacto de las decisiones de pastoreo que se toman cotidianamente no es sencillo. Existen diversos programas de simulación que contribuyen a mejorar la toma de decisiones. ConPast 3.0 es un software que permite estimar el consumo de forraje de bovinos en pastoreo y evaluar la respuesta a diferentes estrategias de manejo tanto en el animal como en la pastura. El objetivo del presente trabajo fue validar resultados obtenidos en la práctica a campo del curso con simulaciones realizadas a través del ConPast 3.0 y mejorar el desarrollo y dictado del curso.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se utilizaron 109 datos obtenidos en la práctica a campo de 5 cursos realizados en 2018 y 2019 sobre pasturas de festuca con leguminosas excepto alfalfa. Se utilizaron pasturas de 1800 a 3000 kgMS/ha de oferta total de forraje en las que se midió oferta y remanente de forraje (kgMS/ha). El promedio de oferta total y remanente fue de 2362 y 1048 kgMS/ha respectivamente. Se calculó asignación de forraje (AF; kgMS/ha) como la diferencia entre la oferta y el remanente que los operarios consideraron adecuado. Para calcular el tiempo de pastoreo (T, en días) se utilizó la siguiente ecuación $T = AF \cdot ha / (n \cdot PV \cdot 0,03)$. Se consideró un rodeo de 175 terneras de 250 kg PV, una superficie de parcela de 5 ha y se asumió un consumo de forraje equivalente al 3% del PV (cuadro 1). Este resultado se comparó con la misma situación de pastoreo simulada en el software ConPast 3.0 en el cual se cargó la pastura según especies, oferta total calculada en los prácticos, superficie, y características del rodeo.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La duración de parcela calculada en el práctico fue de 5 días. A partir del software se obtuvo información de la dinámica diaria del pastoreo (Cuadro 2). Allí se ve que hasta el quinto día se mantuvo el consumo (kgMS/cab*día) pastoreando hasta 6,5 hs diarias. A partir del día 6 disminuyó el consumo aun cuando aumentó el tiempo de pastoreo a 8 hs diarias. De mantenerse los animales más de 5 días en la parcela la compensación por tiempo de pastoreo fue insuficiente y además el remanente de forraje disminuyó por debajo de 1000 kgMS/ha comprometiendo los

rebrotos posteriores.

Cuadro 1. Resultados obtenidos en la práctica a campo del curso “Manejo del pastoreo para operarios rurales” sobre pasturas de festuca con leguminosas.

Cantidad de animales	175
Peso vivo (kg)	250
Consumo estimado (kgMS/cab*día)	7,5
Superficie parcela (ha)	5
Oferta total (kgMS/ha)	2362
Remanente (kgMS/ha)	1048
Forraje asignado (kgMS/ha)	1314

Cuadro 2. Dinámica de pastoreo diario calculado por Conpast 3.0

Días de pastoreo	1	2	3	4	5	6	7
Consumo (kgMS/cab*día)	6,8	7	6,8	6,6	6,6	5,5	2,7
Tiempo de pastoreo (hs/día)	5,9	6	6,8	6,5	6,5	8	8
Remanente (kgMS/ha)	2123	1879	1641	1411	1181	987	894

CONCLUSIÓN

El cálculo de tiempo y remanente de pastoreo obtenido en el curso por los operarios coincidió con los resultados obtenidos a través de ConPast 3.0. El modelo aportó información sobre el efecto negativo en animales y la pastura al demorar la decisión de sacar los animales de la parcela. Esta información adicional es de utilidad para mejorar el curso.

El módulo agroecológico como experiencia estratégica en la generación de conocimiento, innovación y capacitación.

VIII Congreso Latinoamericano de Agroecología 2020.
https://www.conicet.gov.ar/new_scp/detalle.php?keywords=IHEM&id=30946&congresos=yes&detalles=yes&congr_id=9028428

Chacra Experimental Integrada Barrow (MDA-INTA), Actividad privada RENAMA, EEA INTA Balcarce, IPAF Pampeano (INTA), CONICET, EEA INTA Cuenca del Salado.

deluca.laura@inta.gob.ar

AUTORES

Carrasco N.,
Barbera A.,
Zamora M.,
López A.,
Regalía A.,
Cerdá E.,
De Luca L.C.,
Perez R.,
Malaspina M.,
Taraborelli P.,
Gonzalez Ferrín S.,
Scavone A.

INTRODUCCIÓN

El módulo productivo extensivo agroecológico de la Chacra Experimental Integrada de Barrow (CEI Barrow), se gestó como propuesta en el 2009, durante un seminario interno sobre Agricultura Biodinámica. Se generó la inquietud de desarrollar una experiencia en la CEI Barrow en cultivos agroecológicos, de manera de ofrecer información y resultados de una alternativa productiva a los productores extensivos de la región, en la cual predominan los cultivos extensivos de trigo, cebada, soja, girasol, sorgo, entre otros y zonas específicas más dedicadas a la ganadería debido a las condiciones edáficas presentes, así como sistemas mixtos.

MATERIALES Y MÉTODOS

En talleres de diagnóstico participativo realizados en el territorio durante los años 2006 a 2009, pusieron en manifiesto la preocupación de diferentes actores por los problemas productivos, económicos, ambientales y sociales asociados a la producción agropecuaria. Entre ellos, aumento de costos, aparición de malezas resistentes, intensificación en el uso de plaguicidas y fertilizantes, pérdida de fertilidad de los suelos, pérdida de biodiversidad, menor número de productores, entre otros. Estas problemáticas, que en principio se suponían, generaban dudas sobre la sustentabilidad del actual sistema productivo. En talleres similares realizados años más tarde (2013), estas problemáticas asociadas al agro se habían intensificado (PRET Barrow, 2013). Más tarde, se generaron diferentes estudios donde se demostró la pérdida de calidad de los suelos (Carrasco, Natalia, 2009; Sainz Rozas et al., 2019) y algunas problemáticas asociadas a la aparición de diferentes moléculas plaguicidas en diferentes compartimientos ambientales (Aparicio et al., 2018).

Mientras esta idea se gestaba entre algunos de los profesionales de la CEI Barrow, una reunión laboral los junta con profesionales del Instituto de Investigación para la Agricultura Familiar de la región Pampeana INTA (IPAF). En este punto de encuentro, el cuestionamiento sobre la insustentabilidad de los sistemas productivos dominantes cobra fuerza. Se conforma así una mesa de discusión y gestión transdisciplinar e interinstitucional con 3 integrantes de la CEI Barrow, 2 de IPAF y 1 asesor privado. Las discusiones generadas estaban enfocadas no solo al manejo agronómico en una transición y producción agroecológica extensiva, sino también respecto de qué indicadores utilizar para monitorear los cambios, los efectos.

Al año siguiente se organiza la primera visita del grupo, al establecimiento “La Aurora” del

productor familiar Juan Kiehr. Este establecimiento fue la demostración concreta y real de que era viable un modelo de producción agroecológica extensiva, y comenzará a ser fuente y destino de una serie de observaciones y experimentaciones que nutrirán las acciones a realizar en el módulo.

Por consenso entre el director de la CEI Barrow y el equipo de trabajo, se decide iniciar la transición agroecológica de un lote de 2,5 has de la CEI Barrow (Módulo “agroecológico”), lindero a un lote de producción de altos insumos (Módulo “Actual”). En primer lugar, se realizó una planificación de las secuencias de cultivos de los primeros cinco años en base a los principios agroecológicos.

Los inicios del módulo agroecológico fueron casi exclusivamente institucionales y de registro de datos. Aún no se percibían demandas por parte de profesionales, productores ni otros actores del medio. Sin embargo, se decidió iniciarlo y continuarlo debido a los problemas ambientales, sociales, productivos que se observaban cada vez más evidentes en el territorio, y la factibilidad de aplicar un modelo productivo más sustentable.

Ya en el año 2013, y con resultados positivos de la transición agroecológica en cuanto a lo productivo, económico, ambiental, de biodiversidad, se comienza a dar los primeros pasos en la difusión, capacitación y extensión de la agroecología en sistemas extensivos. Las disertaciones, talleres, recorridos a campo, capacitaciones eran mayoritariamente del ámbito local y regional. Poco a poco se fueron difundiendo más allá, en concordancia con la incorporación de la temática dentro de la estructura programática de INTA.

Tal es así que al día de la fecha se han realizado más de 150 actividades en las cuales han participado profesionales de diversas disciplinas, productores agropecuarios, estudiantes de nivel secundario, terciario y universitario, representantes de universidades, asociaciones de productores, público en general.

En las mismas han participado las Estaciones Experimentales de INTA de nuestra región (Bordenave, Ascasubi, Naredo, Balcarce, Cuenca del Salado) así como otros INTA (Manfredi, Anguil, Castelar, Bolívar, 25 de Mayo, Pergamino, Concepción del Uruguay, Paraná, Villegas), los Consejos Regionales del Centro Regional Buenos Aires Sur y Centro Regional Buenos Aires Norte, La Pampa San Luis y el Consejo Directivo Nacional de INTA.

Asimismo, han participado diferentes universidades: Universidad Nacional del Sur, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, Universidad Nacional de Mar del Plata, Universidad Nacional de La Plata, Universidad Nacional de Buenos Aires, Universidad Nacional del Luján, Universidad Nacional de La Pampa, Universidad Nacional de Lomas de Zamora. También se participa activamente en capacitación de las diplomaturas de Custodios del Territorio (Unicen) y en Agroecología (UTN).

Posteriormente, también los municipios de diferentes localidades comenzaron a buscar capacitación en agroecología, entre ellos los municipios de 9 de Julio, Azul, Ayacucho, Bragado, Rojas, Lamadrid, Necochea, Cnel Dorrego, Cnel Suárez, B. Juárez, Chascomús, San Cayetano, 25 de Mayo, Las Flores, Olavarría, Tandil, Tornquist, San Javier (Santa Fé) y organizaciones como RENAMA (Red Nacional de Municipios y Comunidades que Fomentan la Agroecología), AAPRESID (Asociación Argentina de Productores en Siembra Directa) y grupos de trabajo CREA (Consortios Regionales de Experimentación Adaptativa).

A partir de la demanda de muchos productores se facilitó el trabajo en grupos de los mismos, con reuniones de intercambio, acompañamiento y capacitación, agrupándose posteriormente en Cambio Rural Agroecológico (dos grupos en Tres Arroyos, uno en Pigué, uno en Olavarría, uno con productores de Tandil, Balcarce y uno de Pringles) como así también a asistencia a otros grupos ya formados en Lincoln, Bolívar y Trenque Lauquen. También se acompaña a productores de Ayacucho, Saladillo, Lamadrid, 25 de Mayo, Benito Juárez, 9 de Julio, Pergamino, Villegas, Bragado, Trenque Lauquen, General Pintos, General Pueyrredón, Mechongué, Necochea.

Toda la experiencia, investigación generada en el módulo de la CEI Barrow así como con los productores de la zona y de otras áreas que comienzan su transición agroecológica, es registrada y publicada en diversos canales comunicacionales y en numerosos congresos nacionales e internacionales. En 2017 se presentan los primeros trabajos publicados en revistas científicas internacionales (Geophysical Research Abstracts): se publican 3 papers con los resultados de la

presencia de glifosato y materia orgánica en suelo, de los requerimientos, balance y eficiencia de uso de la energía (en comparación de los dos modelos productivos), y la estrategia suelo específica agroecológica. También se participa de 4 capítulos del libro “Sistemas extensivos del sur de la región pampeana. Abordaje agroecológico”.

En el año 2018 se publica nuevamente en una revista científica internacional (Agricultural Systems) esta vez es una comparación de la productividad, materia orgánica y presencia de glifosato en suelo bajo ambos modelos productivos. Asimismo, se participa en el libro “Plaguicidas en el ambiente”, redactando el capítulo “Agricultura Extensiva: ¿Otro Modelo es posible?”.

En el año 2019, se gesta el curso MOOC (Massive Open Online Courses) de agroecología junto con Instituto Supagro de Francia en idioma español. En ese año se registraron 31.000 inscriptos de todo el mundo y participamos 3 integrantes de la CEI Barrow. El curso se volvió a lanzar en el año 2020, en el cual se presentaron 50.000 inscriptos.

En 2020, y en contexto de pandemia COVID, se conforma el grupo de trabajo interdisciplinario, con el cual se genera un curso de producción agroecológica para cultivos extensivos con un fuerte componente de práctica. Los módulos abordan las bases conceptuales de la Agroecología, la biodiversidad los principios para el manejo sustentable, el abordaje desde la mirada social y la transición hacia la Agroecología.

El presente trabajo pretende reflejar el proceso de desarrollo de la experiencia, con énfasis en una alternativa productiva concreta, y que contempla, por una parte, la investigación y, por otra parte, la extensión, comunicación y dialogo, ambas considerándose como complementarias. Por otra parte, es importante mencionar, como fue creciendo esta experiencia, generando un aumento de la demanda de información y de la capacitación.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A través de los años y de la importancia que fue cobrando la agroecología y los efectos adversos de la utilización de un modelo productivo basado en el uso de insumos se logró conformar un equipo interdisciplinario de investigación y extensión en la CEI Barrow, con profesionales ingenieros agrónomos, bióloga, socióloga, lic. en gestión ambiental y en geografía. Este grupo ha logrado realizar acciones de extensión que han llegado a más de 6000 personas entre estudiantes, productores, profesionales privados y de INTA y otras instituciones y público en general.

Se han logrado llevar a cabo enriquecedoras experiencias que llegaron a contribuir al conocimiento crítico, analizando y evaluando las prácticas de manejo del modelo actual, evaluando el impacto ambiental, económico y socio-cultural, al tiempo que se favorecieron los mecanismos y procesos para estudiar, analizar y enriquecer las estrategias de manejo basadas en principios Agroecológicos y apoyadas en investigaciones locales, regionales e internacionales y en el conocimiento endógeno.

A través de todos estos años de generación de investigaciones, tanto desde los profesionales de la CEI Barrow como en alianza con otras instituciones, otros INTAs, productores, asesores, así como resultado de las capacitaciones, talleres, jornadas, etc, han surgido proyectos de investigación como el CIAC “agroecología en sistemas extensivos”, productores que se encuentran realizando la transición agroecológica en sus establecimientos y están agrupados bajo grupos de Cambio Rural, para lo cual también se ha logrado ir formando a dos profesionales asesores en manejo agroecológico, para promover estos grupos y trabajar articuladamente. También se ha logrado replicar la experiencia del módulo demostrativo en otros INTA de todo el país, que tomaron como referencia al de la CEI Barrow y que fueron conformando una red de intercambio de experiencias, técnicas, investigaciones.

Finalmente, la Agroecología y sus principios, ha llegado a los jóvenes estudiantes en los diferentes niveles educativos, construyendo una mirada crítica, considerando la dimensión ambiental, social y económica y comprendiendo la necesidad de un abordaje transdisciplinar para percibir el funcionamiento de los agroecosistemas con un enfoque sistémico y holístico.

En este proceso, los estudiantes quedaron en capacidad de dar respuestas contextualizadas y eficaces para el diseño y manejo de estos sistemas complejos desde una perspectiva sostenible.

CONCLUSIÓN

Las experiencias del establecimiento La Aurora de Juan Kiehr en Benito Juárez y posteriormente, los módulos demostrativos de la CEI Barrow, parecieran marcar un punto de inflexión, un antes y un después, de un sistema productivo que se percibía como incuestionable. A partir de dichas experiencias y un gran número de vínculos entre diversos actores e instituciones, comienza a generarse una cascada de conocimientos e investigaciones, cuya calidad y cantidad fue creciendo de manera exponencial.

En este proceso, otras experiencias comenzaron a gestarse en diversos ámbitos y a retroalimentar una red cada vez más generosa de actores, vínculos, conocimientos e investigaciones, sin límites espaciales y temporales.

El conocimiento genuino se construye reconociendo los saberes y experiencias de los productores, incorporando lo local en las investigaciones generadas en el ámbito académico y científico. En parte, este proceso demuestra que es posible y que es necesario, disolver o erradicar la dicotomía entre el conocimiento local y el conocimiento científico puro.

Por otra parte, la formación en Agroecología, en el ámbito educativo en cualquiera de sus niveles (secundario, terciario) es conocida como una estrategia necesaria para abordar de manera crítica el deterioro progresivo de la calidad de vida de poblaciones rurales y urbanas. Las diversas experiencias e investigaciones desarrolladas constituyeron las bases para el proceso de formación en las instituciones educativas.

BIBLIOGRAFIA

- Aparicio, V., Gonzalo Mayoral, E. y Costa, J.L. 2017. Plaguicidas en el ambiente. Ediciones Inta. 156 Pp.
- Carrasco, Natalia. 2008. Calidad del suelo en el área sur de la cuenca del arroyo Claromecó. Tesis Magister Scientiae. Universidad Nacional de Mar del Plata. 124 Pp.
- Sainz Rozas H, Eyherabide M, Larrea G, Martínez Cuesta N, Angelini H, Reussi Calvo N, Wyngaard N. 2019. Relevamiento y determinación de propiedades químicas en suelos de aptitud agrícola de la región pampeana. 14° Simposio de Fertilidad. Rosario 8-9 de mayo de 2019.

La gestión sustentable del territorio en escala microrregional. El caso de Villa Regina y la microrregión del Alto Valle Este.

Tesis de Maestría en Intervención Ambiental, Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional del Comahue.

https://inta.gob.ar/sites/default/files/tesis_maestria_ernesto_juan_maletti.pdf

Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional del Comahue; EEA INTA Cuenca del Salado.

maletti.ernesto@inta.gob.ar

AUTORES

Maletti E. J.

RESUMEN

El propósito de este trabajo de investigación es presentar la Tesis de Maestría, para optar al título de Magister en Intervención Ambiental, Orientación Gestión Ambiental de las Organizaciones, que se dicta en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional del Comahue, en la Ciudad de Neuquén.

El presente estudio intenta interpretar la importancia estratégica de la integración microrregional de municipios, sus ventajas comparativas y competitivas, sus fortalezas frente a situaciones de crisis y las problemáticas de su implementación, así como brindar algunas herramientas de planificación estratégica que los municipios involucrados y asociados podrán disponer como soporte de políticas públicas integrales, con el fin de gestionar el desarrollo sustentable del territorio implicado.

Se toma a la ciudad de Villa Regina como epicentro de un corredor urbano rural que abarca las localidades de General Enrique Godoy hasta Chichinales y Valle Azul, en el Extremo Este del Alto Valle del Río Negro.

Existe un antecedente reciente (2013-2014) de un proceso de planificación estratégica denominado “Proyecto Regina, presente con futuro”, desarrollado a solicitud de la Municipalidad de Villa Regina y financiado por el Consejo Federal de Inversiones (CFI), en el cual el autor de la presente tesis integró el equipo interdisciplinario, coordinado por el Arq. Ramón Martínez Guarino y por la Mg. Adriana Giuliani -quien es profesora e investigadora de la Facultad de Economía y Administración de la Universidad Nacional del Comahue y desempeña el rol de Directora de este trabajo de tesis.

Además de ello, el Tesista coordinó el Proyecto Regional con Enfoque Territorial “Promoción del Desarrollo Territorial Alto Valle Este”, dependiente de la Estación Experimental Agropecuaria Alto Valle del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) hasta mediados de 2015.

La tesis buscará reforzar y ahondar este proceso de análisis de la gestión territorial sustentable en escala microrregional, que involucra a cuatro municipios del Alto Valle, en la Provincia de Río Negro, República Argentina.