



Jornada Anual de Lechería 2010

JUEVES 24 DE JUNIO DE 2010

**Unidad de Difusión
Estación Experimental "Dr. Mario A. Cassinoni"
Universidad de la República**

Ruta 3 km 363 - PAYSANDU

Tel. 598 720 2250 - 598 720 2259 Telefax: 598 72 27950/41282

Correo electrónico: eemac@fagro.edu.uy - web: www.fagro.edu.uy/eemac/web

Estación Experimental "Dr. Mario A. Cassinoni "
1963 - 2010

Jornada Anual de Lechería

Lugar: Estación Experimental" Dr. Mario A. Cassinoni"
Ruta Gral. Artigas (3) km 363

Jueves 24 de junio de 2010

PROGRAMA DE ACTIVIDADES

Hora 9:00 - Inscripciones

Hora 9:30-10:30:

- **Bienvenida**
- "Producción de forraje en sistemas pastoriles de producción de leche: desafíos y oportunidades".

Hora 10:30-12:30

- **Recorrida de campo.**
Intensidad de defoliación–producción de forraje y leche
Experimentos utilización pasturas y control de malezas
(Grupos Lechería - Forrajes - Cultivos)EEMAC

Hora 12:30-13:30: Almuerzo libre

Hora 13:30-14:30

- **Presentación de posters por parte de estudiantes:**
 1. Competencia entre vacas y vaquillonas: producción y conducta
 2. Suplementación con activadores fermentación ruminal y glicerol
 3. Indicadores de disponibilidad y manejo del pastoreo
 4. Indicadores de sustentabilidad en sistemas lecheros

Hora 14:30-16:30

*En la búsqueda del equilibrio entre intensidad de defoliación -
producción de leche y producción de forraje: efectos directos y residuales*
Pablo Chilibroste, Ing. Agr. PhD.

Hora 16:30 Cierre de la actividad.



Estación Experimental "Dr. Mario A. Cassinoni"

Teléfonos: (598 72) 27950-41282 - (598 720) 2259-2250

Ruta 3 Gral. Artigas km 363 - PAYSANDU-URUGUAY

Correo Electrónico: eemac@fagro.edu.uy Página Web: www.fagro.edu.uy/eemac

Bienvenida

Bienvenidos a la edición 2010 de la "JORNADA ANUAL DE LECHERIA".

Desde el año 1999 venimos desarrollado esta actividad cuyo objetivo central es mantener un espacio de intercambio y comunicación con productores, técnicos y otros actores de la cadena láctea del país. En cada jornada hemos ido compartiendo distintos aspectos de nuestro trabajo de investigación, así como abordando problemas de coyuntura que preocupan al sector. En cada evento hemos buscado un equilibrio entre actividades en el campo con actividades de salón con el objetivo de cubrir de la mejor forma posible, las expectativas y necesidades de los participantes.

Esta edición mantiene el formato incluyendo en el programa:

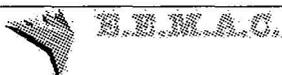
- 1) Visita a una pastura con festuca como gramínea dominante sobre la que se están aplicando diferentes intensidades de defoliación.
- 2) Observación de animales que provienen de estrategias diferenciadas de alimentación al inicio de la lactancia: comentarios sobre efectos residuales.
- 3) Discusión con técnicos de otras disciplinas sobre rotaciones, mezclas forrajeras y control de malezas en distintas fase de la rotación.
- 4) Presentación de resultados productivos de vacas alimentadas diferencialmente al inicio de la lactancia.

A quienes quieran tener una mirada retrospectiva de las actividades de investigación desarrolladas por el grupo de lechería EEMAC les invitamos a leer el artículo "*Tecnología para la producción de leche en los últimos 15 años: aportes desde la EEMAC*" publicado en la Revista Cangüé en el año 2008, N° 30: 36-44.

Cada una de las jornadas que hemos realizado, además de brindarnos la oportunidad de interaccionar con actores fundamentales de la cadena láctea nos han permitido disfrutar de un muy buen ambiente de trabajo e intercambio aspecto que destacamos como principal. Deseamos firmemente que este año no sea la excepción.

Por Grupo Lechería EEMAC

Pablo Chilibroste



En la búsqueda del equilibrio entre intensidad de defoliación, la producción de leche y la producción de forraje: efectos directos y residuales

Acuerdo de trabajo EEMAC - PILI SA – CLALDY SA
Beca Iniciación Comisión Sectorial Investigación Científica UDELAR

Equipo de investigación:

Docentes: Pablo Chilibroste - Pablo Soca - Diego Mattiauda
Ayudantes Técnicos: Gianni Motta, Maite Fajardo, Pablo Leiva, Lucía Camelo
Estudiante maestría: Marcos Sprunck
Apoyo de Jefatura de Operaciones EEMAC y Funcionarios del tambo EEMAC

Objetivos

Establecer relaciones cuantitativas entre intensidad de uso del recurso forrajero con producción de forraje y performance animal.

- Estimar funciones de respuesta entre altura del forraje remanente (intensidad de defoliación) y producción de vacas lecheras al inicio de la lactancia.
- Cuantificar el efecto de diferentes estrategias de alimentación al inicio de la lactancia sobre la producción inicial (efecto directo) y total (efecto residual) de vacas paridas en otoño.
- Estudiar el efecto de la intensidad de defoliación sobre la producción estacional y total de forraje y sus principales componentes (materia seca, nitrógeno y fibra).
- Determinar el efecto de la intensidad de defoliación a través del año sobre la composición botánica y la sobrevivencia de plantas en durante el primer verano post-experimento

Tratamientos

Tres intensidades de defoliación (ID) con 4 repeticiones en el espacio sobre 12 parcelas fijas de 1,5 hectáreas cada una y un tratamiento control sin pastoreo.

TRATAMIENTOS	BAJA	MEDIA	ALTA	Control +
Altura pastura cm forraje residual	6	9	12	Estabulado
Suplementación	8.5 Kg MS Ensilaje + Concentrado	8.5 Kg MS Ensilaje + Concentrado.	8.5 Kg MS Ensilaje + Concentrado.	Dieta Total Mezclada Ad- libitum

Ubicación de los experimentos en el terreno



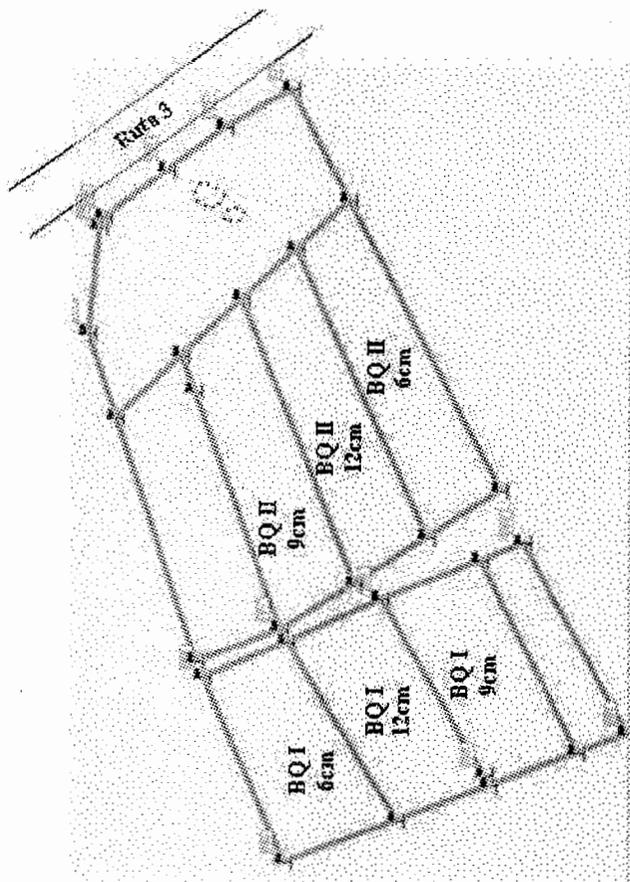
E.E.M.A.C.

UNIVERSIDAD DE LA REPUBLICA - FACULTAD DE AGRONOMIA

Estación Experimental "Dr. Mario A. Cassinoni"

598 72 27950-41282 – 598 720 2259-2250

Ruta 3 km 363 - PAYSANDU



TRATAMIENTOS

Alto: 12 cm

- 12 vacas de partos de otoño

Medio: 9 cm

- 12 vacas de partos de Otoño
- 3 vacas de partos de Primavera

Bajo: 6 cm

- 12 vacas de partos de Otoño
- 6 vacas de partos de Primavera

Encierro

- 12 vacas de partos de otoño

PERÍODOS DE PASTOREO POR BLOQUE

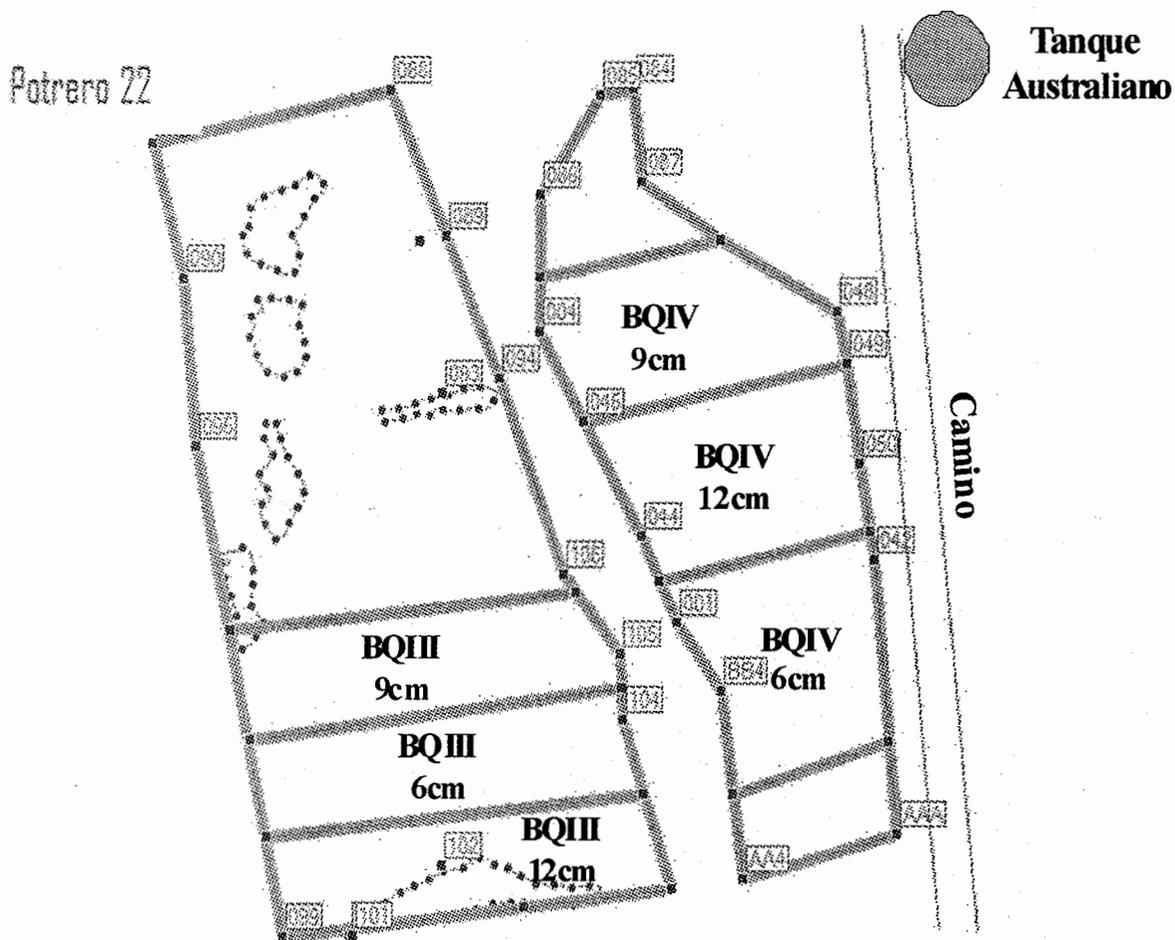
• Bloque I

Pastoreo 23 de abril al 6 de mayo
Disponible entrada: 4334 kg MS/há
Disponible salida: kg MS/há
2071 (6 cm) – 2585 (9 cm) – 2898 (12 cm)
Crecimiento kg MS/há/día
49 (6 cm) – 68 (9 cm) – 86 (12 cm)
Re-pastoreo: 10-14 junio
10 días rebrote

• Bloque II

Pastoreo 8 de abril al 22 de mayo
Disponble entrada: 4808 kg MS/há
Disponble salida: kg MS/há
2576 (6 cm) – 2750 (9 cm) – 3207 (12 cm)
Crecimiento kg MS/há/día
20 (6 cm) – 15* (9 cm) – 26 (12 cm)
Re-pastoreo: 4-8 junio
16 días rebrote





PERIODOS DE PASTOREO POR BLOQUE

- Bloque III
Pastoreo 7al 21 de mayo
Re-pastoreo: 15 al 19 de junio
5 días de rebrote
- Bloque IV
Pastoreo 22 de mayo al 3 junio
21 días rebrote



UNIDAD DE DIFUSIÓN 2010

Rutina Experimental

Los animales pertenecientes a los tratamientos en pastoreo, realizaron un pastoreo único de 7 horas durante la mañana, mientras que los animales en el tratamiento de encierro permanecen en el mismo durante todo el día con una dieta ad-libitum de ensilaje de pradera y un concentrado. La suplementación de los animales para los tratamientos en pastoreo se realiza luego del ordeño de la tarde de forma individual en los cepos del tambo, donde se controla la oferta de suplemento a cada animal. Luego de la suplementación, los animales son encerrados durante la noche con acceso a agua.

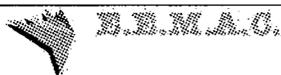
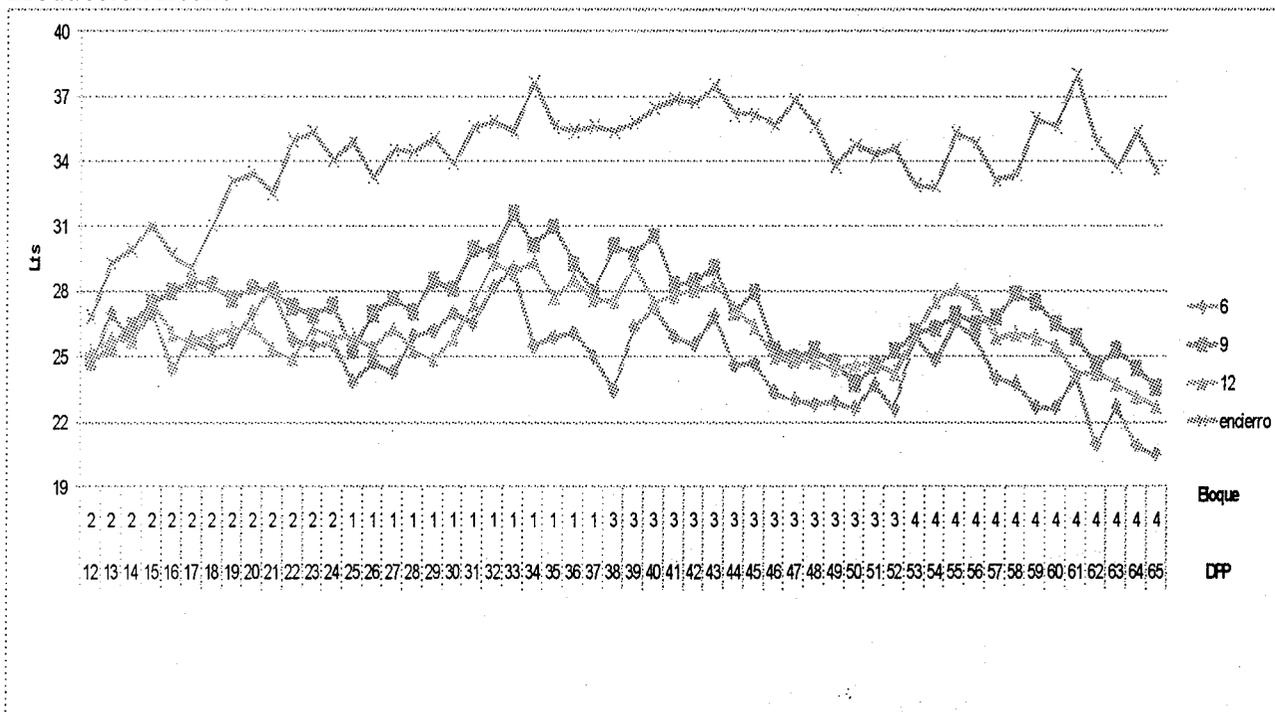


Alimentación

	Kg. MS/día	
	Encierro	Pastoreo
Ensilaje	12	3
Concentrado	17	5,4

Resultados Productivos

Producción Leche



TRATAMIENTOS Y
CARAVANA

NÚMERO DE
CORRESPONDIENTE

Encierro	357
	363
	405
	618
	431
	444
	538
	632
	640
	6757
	6761
	6763

6 cm	125
	147
	204
	332
	328
	546
	548
	622
	6760
	826
	6775
	6776

9 cm	257
	407
	417
	426
	433
	524
	558
	623
	6749
	6751
	6779
	6781

12 cm	142
	221
	507
	513
	529
	553
	603
	206
	6758
	6766
	6771
	6782



SECCION

POSTERS

Coordinador: Ing. Agr. MSc., Diego Mattiauda



Impacto de la separación de vacas y vaquillonas de partos de otoño sobre la performance productiva y reproductiva, en sistemas de producción de leche con diferentes niveles de suplementación en forma colectiva.

Trabajo de tesis de grado. Estudiantes: Fajardo, M.; Fiol, G. maitefs@gmail.com, guillermofofol@hotmail.com.
Supervisores: Ing. Agr. Pablo Chilibroste, Ing. Agr. Diego Mattiauda.

Para evaluar el impacto de la separación de vacas primíparas y multíparas de partos de otoño sobre la performance productiva y reproductiva, en sistemas de producción de leche con diferentes niveles de suplementación, se realizó un muestreo durante el otoño de 2009, entre el 10 de marzo y el 20 de junio, en tres sistemas del área de influencia de la Estación Experimental Mario A. Cassinoni y en el propio tambo experimental de la EEMAC.

Se utilizaron 236 vacas de la raza Holstein, de las cuales 120 eran primíparas y 116 multíparas, entre los cuatro sistemas. Se seleccionaron 4 sistemas por sus características particulares en lo que respecta a manejo de los lotes y formas de suministro de concentrados en el posparto temprano.

En la etapa preparto tres de los cuatro sistemas brindaron una alimentación basada en la suplementación con concentrados y silo, mientras que uno de los sistemas brindó una alimentación basada en el pastoreo de campo natural. Las dietas difirieron en cuanto a los niveles de energía neta de lactación, siendo este valor de 1,61; 1,57; 1,19 y 1,59 para los sistemas 1, 2, 3 y 4 respectivamente. En la etapa posparto el manejo de las categorías primíparas y multíparas se presenta en el cuadro a continuación (cuadro No.1).

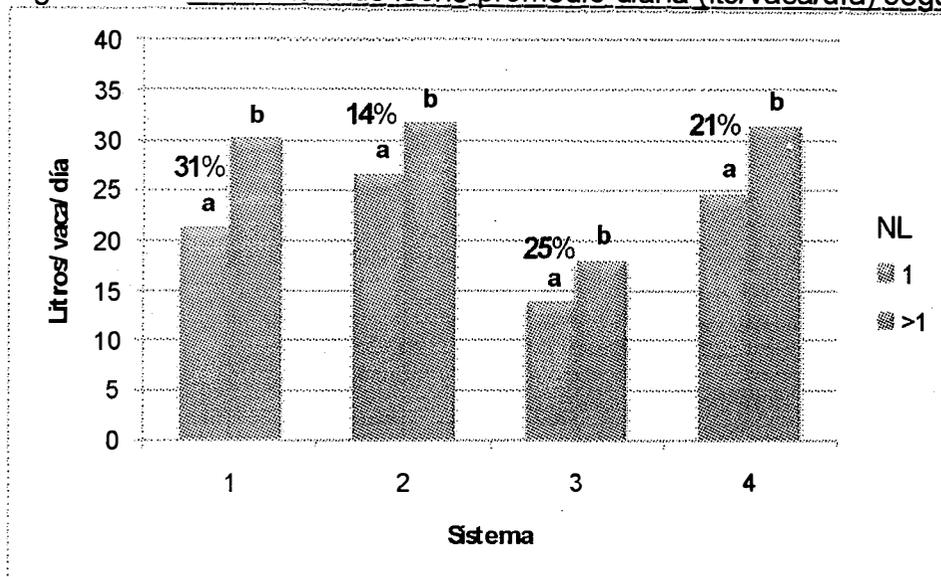
Cuadro No.1. Manejo de lotes y alimentación según sistema muestreado

	S1	S2	S3	S4
PRIMIPARAS Y MULTIPARAS	Separadas	Juntas	Juntas	Separadas
ALIMENTACIÓN	En comederos externos	En sila y en comederos externos	En comederos externos	En sila y en comederos externos

Las variables medidas fueron condición corporal, consumo de materia seca, producción de leche, composición de la leche, composición química de los alimentos, comportamiento grupal en pastoreo y comederos y desempeño reproductivo.

La producción de leche presentó un efecto tambo entre los diferentes sistemas siendo los valores de 25,6; 29,0; 15,8 y 27,9 litros promedios del período en estudio, para los sistemas 1, 2, 3 y 4 respectivamente. Se encontró un efecto categoría para todos los sistemas en estudio con diferencias significativas entre primíparas y multíparas, siendo las diferencias relativas entre éstas en relación a las multíparas de 31%, 14%, 25% y 21%, para los sistemas 1, 2, 3 y 4 respectivamente (figura No.1).

Figura No.1. Producción de leche promedio diaria (lts/vaca/día) según categoría y sistema



(a, b, c) Letras diferentes muestran diferencias significativas entre categorías (NL) dentro de cada sistema ($p > 0,05$).

En términos de comportamiento tanto en pastoreo como en comederos, no se encontraron diferencias significativas entre categorías para ninguno de los sistemas en estudio. Se aprecia una tendencia a mayor permanencia en actividad de pastoreo para las multiparas en sistemas al pastorear junto a las primíparas. Además en sistemas con manejo de categorías juntas como el 2, las primíparas permanecen mayor tiempo cerca de los comederos intentando comer, demostrando un comportamiento sumiso frente a las multiparas. Se apreció que para todos los sistemas y categorías al disminuir el frente de ataque en comederos, aumenta el número de vacas cerca o lejos. De esta manera se afirma que se encontraron evidencias de la existencia de competencia entre categorías.

Como conclusión no se puede afirmar que la separación de lotes por sí sola afecte el desempeño productivo estando ésta afectada por otros factores como ser edad al primer parto, alimentación, rutina, etc. Debería cumplirse la hipótesis de que en sistemas con menor grado de suplementación el efecto de la separación es mayor, ya que se encuentran evidencias de competencia entre categorías que iría en detrimento del rendimiento de las primíparas.

EVALUACIÓN DE INDICADORES DE SUSTENTABILIDAD EN SISTEMAS PASTORILES DE PRODUCCIÓN DE LECHE EN EL LITORAL OESTE DEL URUGUAY.

Estudiantes: Cardozo, G., Uribe, E.

Supervisores: Pablo Chilibroste y Enrique Favre

En las últimas décadas la lechería uruguaya ha experimentado fuertes transformaciones tecnológicas que han permitido aumentos significativos en la productividad de los sistemas. Este proceso no ha sido acompañado de un análisis del impacto del cambio técnico sobre los recursos involucrados y la eficiencia del proceso productivo. El aumento de productividad se ha basado en un incremento en el uso de insumos extra-prediales (suplementos y fertilizantes) y un uso más intensivo de los recursos naturales, fundamentalmente el suelo. Este modelo de intensificación coloca una interrogante sobre la conservación de la base productiva en el largo plazo y la sensibilidad de los sistemas frente a cambios experimentados en el ambiente externo, principalmente climáticos y económicos. Es en este escenario que se torna necesaria la investigación y profundización en el comportamiento de los sistemas lecheros, para anticipar y promover cambios que tiendan a garantizar su sustentabilidad en el largo plazo.

En el marco de un trabajo de tesis de grado de la carrera de Ingeniero Agrónomo, se plantea la hipótesis de que el modelo productivo dominante en los sistemas lecheros del área de influencia de la Estación Experimental M. A. Cassinoni (EEMAC), Facultad de Agronomía, Paysandú, compromete su sustentabilidad en el tiempo desde el punto de vista de la conservación de los recursos naturales y su relación con la productividad física y económica. Se plantea como objetivo analizar los procesos bio-físicos vinculados directamente con el manejo tecnológico y la producción, que comprometen la sustentabilidad del sistema en el tiempo (*trade-offs*).

Se trabajó sobre la base de cuatro sistemas de producción, con características marcadamente diferentes y con los cuales existen antecedentes de trabajo de diferente índole desde la estación experimental. Se utiliza el Marco para la Evaluación de Sistemas de Manejo de recursos naturales integrando Indicadores de Sustentabilidad (MESMIS). Se plantea el estudio de cada caso mediante la selección de doce indicadores agrupados según diferentes atributos y criterios de diagnóstico tal como se detalla en el cuadro siguiente. Se utilizaron cuatro metodologías para el cálculo de los indicadores. El Software Agro-Eco-Index® para el caso de eficiencia de uso energía fósil, cambio en el stock de carbono en el suelo, balance de nutrientes y contaminación por plaguicidas. Para el caso de evaluación del estado actual de la Materia Orgánica se utiliza la metodología desarrollada por Morón en 2008. La erosión es estimada mediante el programa EROSION 5.91. Por último para los indicadores de eficiencia de uso de la biomasa, agro-diversidad, superficie efectiva de pastoreo lechero, importancia de gastos de funcionamiento y sensibilidad a precipitaciones y precios se desarrolló una metodología de cálculo propia en función de diversos antecedentes de trabajo en predios lecheros (Cuadro nº 1).

Los resultados indican que una mayor proporción de componentes anuales (verdeos) en la rotación, determina un deterioro de los recursos naturales (erosión, balance de carbono), pérdida de diversidad y menor superficie efectiva de pastoreo, que compromete el potencial productivo y coloca a los sistemas en un escenario de mayor vulnerabilidad. Se constata una dinámica de acumulación de nutrientes, nitrógeno y fósforo, condicionada por la eficiencia de uso de los mismos. La mayor recuperación de nutrientes se obtiene en esquemas que presentan altas dotaciones sostenidas por la incorporación de suplemento, dado que los nutrientes que ingresan por esta vía se exponen a una menor probabilidad de pérdida.

En contraste con lo reportado por la bibliografía, los resultados obtenidos indican que los predios más eficientes energéticamente, son a la vez los de mayor degradación ambiental (erosión estimada y dinámica del carbono). En cambio, sistemas más conservacionistas en donde las tasas de degradación son menores, presentan un desempeño energético menos eficiente en relación al resto. Con respecto al ingreso de energía fósil, el fertilizante o el suplemento son los componentes más importantes que en conjunto explican en todos los casos más del 80 por ciento, lo que asigna una importancia relativa menor al resto de insumos relacionados con el uso del suelo, respondiendo a otras variables como carga y suplementación. Es por esto que las eficiencias energéticas encontradas no se relacionan directamente con los esquemas de uso del suelo establecidos para cada predio.

A pesar de las diferencias estructurales entre los sistemas analizados, no se detectaron variaciones en la producción, asociadas a cambios en los precios de la leche. En tanto para el caso de las precipitaciones dos de los predios muestran sensibilidad frente a excesos hídricos, que a diferencia de lo esperado no se asocia con la diversidad en los predios. Esto determina la existencia de mecanismos de compensación interna y que las variaciones en la producción mensual están explicadas por otras variables, como época de partos y el uso del suelo.

Cuadro nº 1: Indicadores utilizados

Atributo	Criterio de diagnóstico	Nombre
Productividad	Eficiencia productiva	Eficiencia uso Biomasa
		Eficiencia de uso Energía Fósil
Estabilidad	Conservación de recursos naturales	Erosión
		Estado actual de Materia Orgánica
		Cambio stock carbono
		Balance de nutrientes
Adaptabilidad	Diversidad- estabilidad	Contaminación plaguicidas
		Agrodiversidad
Resiliencia	Fragilidad del sistema productivo	Superficie efectiva pastoreo lechero
Confiabilidad	Sensibilidad	Gastos funcionamiento
		Sensibilidad a precipitaciones
		Sensibilidad a Precios

Palabras clave: Sustentabilidad, producción lechera, indicadores.

EFFECTO DE LA INCLUSIÓN DE NIVELES CRECIENTES DE GLICEROL EN LA DIETA DE VACAS LECHERAS SOBRE LA PRODUCCIÓN Y COMPOSICIÓN DE LA LECHE

Alumnos en tesis: - Echeverría, Rafael , Mackinnon, Alejandro y Rótulo, Juan Pablo

Directores: Pablo Chilibroste y Diego Mattiauda

Con el fin de evaluar el efecto del nivel de inclusión de diferentes cantidades de glicerol en la alimentación, sobre la producción y composición de la leche de vacas Holando en mitad de la lactancia, se realizó un experimento desde el 15 de junio al 31 de julio del 2009 en la Estación Experimental Mario Antonio Cassinoni (E.E.M.A.C.), Facultad de Agronomía, Paysandú.

Para llevar a cabo el experimento se utilizaron 48 vacas de las cuales la mitad eran primíparas y la otra mitad múltiparas. Las mismas fueron bloqueadas según número de lactancia, fecha de parto, producción de leche, peso vivo y estado corporal. Se realizaron bloques homogéneos de cuatro vacas cada uno, donde cada vaca se asignó al azar a un tratamiento.

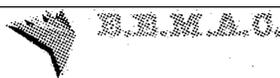
Durante el experimento se sucedieron dos etapas: una primer etapa donde todos los animales tuvieron acceso al consumo de avena y pradera plurianual de 4 años. La asignación de forraje fue de 21 Kg de MS/animal/día para la avena y para la pradera fue de 52 Kg de MS/animal/día. Durante la etapa de pastoreo los animales en la noche consumían ensilaje de planta entera de sorgo, a razón de 6,4 Kg de MS/animal/día.

En la segunda etapa los animales se encerraron en un potrero, consumiendo ensilaje de planta entera de sorgo a razón de 11,2 Kg de MS/animal/día, acompañado del suministro de fardo de moha ad libitum. En las dos etapas, durante los 2 ordeñes diarios se suministraba ración a razón de 2,2 Kg/animal/ordeño para la primer etapa y 1,7 Kg/animal/ordeño de ración mas 1,4 Kg/animal/ordeño de expeller de soja durante la segunda etapa.

Lo que diferenció los tratamientos fue la cantidad de glicerol que se suministro mezclado con la ración en la totalidad de los ordeñes. La cantidad de glicerol fue de 0 Kg/animal/ordeño, 0.360 Kg/animal/ordeño, 0.720 Kg/animal/ordeño y 1.08 Kg/animal/ordeño para el tratamiento testigo, T07, T14 y T21, respectivamente.

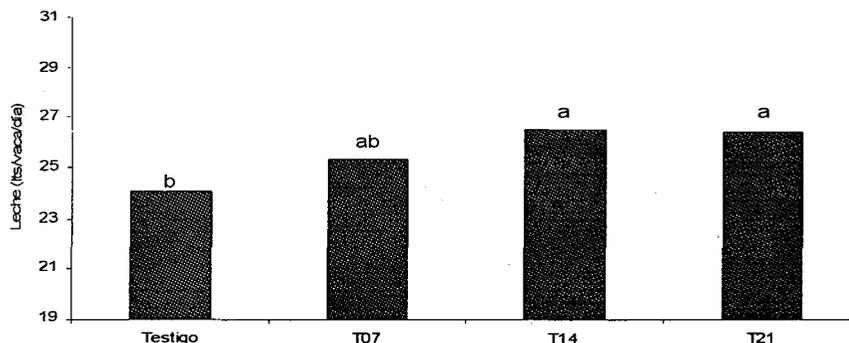
Las variables medidas en los animales fueron, producción de leche, sólidos en la leche, peso vivo, condición corporal y comportamiento durante el pastoreo. También se midieron variables en la pastura como son disponibilidad de materia seca y rechazo de la misma después que salían.

Como resultado del experimento se obtuvo efecto significativo estadísticamente de los diferentes tratamientos sobre la producción de leche. Se obtuvieron producciones de



26,5 y 26,4 lts/animal/día para los tratamientos T14 (a) y T21 (a) vs producciones de 24,1 lts/animal/día para el tratamiento testigo (b). ($P < 0,05$).

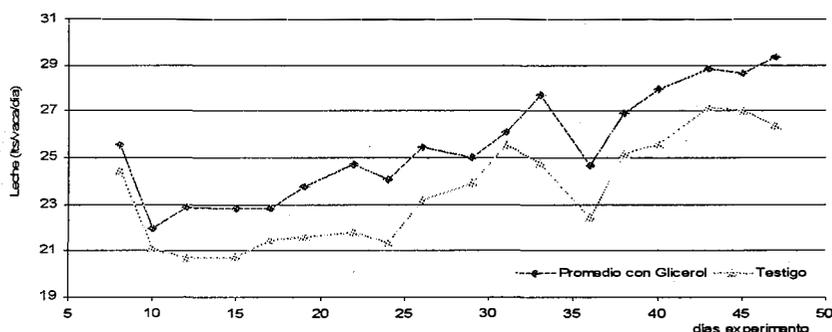
Gráfico N° 1: Producción Promedio por Tratamiento



Se concluye a partir de esta información que el suministro de glicerol aumentó la producción de leche en vacas en la mitad de la lactancia.

Esto se puede visualizar en el gráfico siguiente donde se ve que las vacas que consumieron glicerol produjeron en promedio por encima que las que no consumieron.

Gráfico N° 2: Evolución de la Producción Promedio por Tratamiento.



En la producción de grasa (%) en leche solo se dieron cambios significativos estadísticamente entre tratamientos cuando las vacas estaban en el periodo de encierro, al final del experimento produciendo 3,29 % (a), 3,14% (a), 2,67% (b) y 2,65% (b) ($P < 0,05$) para los tratamientos testigo, T07, T14 y T21 respectivamente.

Con respecto a los demás indicadores estudiados en el experimento se puede decir que el glicerol no causo cambios preponderantes en el peso vivo, en la condición corporal y en el comportamiento en pastoreo, entre los diferentes tratamientos.

EFFECTOS DE LA SUPLEMENTACIÓN CON MICROORGANISMOS BIOLÓGICAMENTE ACTIVOS Y UN ACTIVADOR DE LA FERMENTACIÓN RUMINAL SOBRE GANANCIA DE PESO Y CONSUMO DE MATERIA SECA DE TERNERAS HOLANDO CONSUMIENDO ENSILAJE DE SORGO

Francielle Rodriguez: estudiante maestría
Supervisores: Pablo Chilibroste y Diego Mattiauda

INTRODUCCIÓN

La alimentación de los animales se torna cada vez más importante, siendo necesario el estudio de alimentos alternativos. Debido el aumento de los precios de los alimentos llamados convencionales, se ha incrementado de manera global la utilización de subproductos agroindustriales principalmente en la alimentación de rumiantes. Esto se debe a la necesidad de elaboración de dietas a costos más bajos, donde alternativas representan mejores oportunidades. De esta manera las modernas prácticas de alimentación de rumiantes, que aumenten los niveles de producción, presentan nuevos desafíos a la microflora ruminal donde son utilizados, cada vez más, alimentos ensilados y residuos de cosechas agrícolas con bajo nivel proteico y alta concentración de fibra. Frente a esta problemática se diseñaron suplementos e inóculos que tienen el potencial de aumentar la capacidad fermentativa de los animales y permiten que éstos procesen más kilogramos de materia seca por día y que lo hagan con mayor nivel de eficiencia. El objetivo de este trabajo fue determinar el efecto de suplementación de un activador de la fermentación ruminal y un producto biológicamente activo (MEBA) sobre el consumo de materia seca (MS) y ganancia de peso vivo (PV) de terneras Holando alimentadas con ensilaje de sorgo como alimento base.

MATERIALES Y MÉTODOS

El experimento se realizó en la Estación Experimental "Dr. Mario Alberto Cassinoni" (E.E.M.A.C.), Facultad de Agronomía, Uruguay. Fueron utilizadas 32 terneras Holando, distribuidas al azar en 4 tratamientos de 8 animales cada uno: Tratamiento 1 (T1) - Control (Ensilaje de Sorgo como único alimento y un núcleo vitamínico - mineral); Tratamiento 2 (T2) - Control + Activador a razón de 9 g.Kg PV⁻¹; Tratamiento 3 (T3) - Control + MEBA a razón de 9 mL.Kg PV⁻¹; Tratamiento 4 (T4) - Control + Activador + MEBA a razón de 9 g.Kg PV⁻¹ y 9 mL.Kg PV⁻¹ respectivamente. La duración de dicho experimento fue de 77 días, de los cuales los 21 primeros días correspondieron al período de adaptación de los animales a las dietas y manejo, y los restantes 56 días al período de determinaciones propiamente dicho. Al inicio del experimento las terneras tenían 7 meses de edad y pesaban 150 ± 18,08 Kg de peso vivo. Los animales fueron alojados en corrales individuales (18m²/animal) con divisiones de alambre eléctrico y piso de tierra. Cada corral tenía un bebedor individual y un recipiente con núcleo mineral vitamínico, ambos *ad libitum*. Al inicio del experimento y cada 14 días se pesaron los animales con 12 horas de ayuno de sólidos. La oferta de los



UNIDAD DE DIFUSIÓN 2010

suplementos fue corregida a cada pesada en función del peso vivo. Los alimentos fueron suministrados una vez al día en el período de la mañana. Diariamente fue determinado el consumo de ensilaje de sorgo, activador, MEBA y activador + MEBA. La oferta de ensilaje de sorgo fue *ad libitum*, ajustando el consumo a medida que se observó rechazos menores al 15% del ofrecido. El diseño experimental utilizado fue completamente aleatorizado y la evolución de consumo y ganancia de peso fueron analizadas como medidas repetidas en el tiempo (Proc Mixed SAS, V9.1) utilizando el PV al inicio del experimento como covariable.

RESULTADOS

El consumo de ensilaje de sorgo se incrementó significativamente a lo largo del experimento ($p < 0,0001$). En el Cuadro 1 se observa que el mayor consumo de ensilaje de sorgo en base materia seca se registró en los tratamientos que tuvieron suplementación de activador de la fermentación ruminal y MEBA ($p < 0,05$).

Cuadro 1: Consumo de ensilaje de sorgo por tratamiento (Kg MS/día).

Tratamientos	Consumo (Kg MS/día)	Error Standard	Contraste ($p < 0,05$)
T2	5,33	0,05286	a
T4	5,27	0,05286	a
T3	5,21	0,05286	ab
T1	5,11	0,05286	b

Medias sin letras en común, difieren significativamente ($p < 0,05$) MDS.

Tanto el peso vivo promedio de los animales como la prueba de heterogeneidad de pendientes (Cuadro 2) fueron significativamente diferente entre tratamientos ($p < 0,0001$). En el Cuadro 2 se observa que los animales suplementados con activador de la fermentación ruminal en los tratamientos T4 y T2 obtuvieron una ganancia de peso superior a los tratamientos T3 y T1 ($p < 0,05$). Los animales suplementados con MEBA (T3) tuvieron una ganancia de peso mayor que los no suplementados ($p < 0,05$).

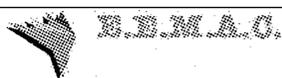
Cuadro 2: Ganancia media diaria (GMD) de temeras Holando suplementadas con diferentes tratamientos.

Tratamientos	GMD (kg/día)	Error Standard	Contraste ($p < 0,05$)
T4	0,6542	0,03668	a
T2	0,6400	0,03668	a
T3	0,2060	0,03668	b
T1	0,0752	0,03668	c

Ganancia media diaria con diferente letra, difieren significativamente ($p < 0,05$).

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos demuestran que la suplementación aumentó el consumo de MS y la ganancia de PV de los animales, demostrando que existe una respuesta positiva del



PV y del consumo de MS a la suplementación con activador de la fermentación ruminal y MEBA.

Respuesta de la fermentación ruminal (pH) de vacas Holstein pastoreando una pradera de festuca (*Festuca arundinacea* cv. Quantum) sometida a tres intensidades de defoliación durante su ciclo productivo

Estudiante de maestría. Gutiérrez, F. felipegutierrezarce@gmail.com.

Supervisores: Chilibroste, P., Mattiauda, D.A.¹

Este ensayo fue realizado en la Estación Experimental "Dr. Mario A. Cassinoni", Ruta 3 Km. 363, con una duración de 4 semanas y tuvo como objetivo estudiar el efecto residual de la intensidad de pastoreo (Bajo, 7 cm; Medio, 10 cm; y Alto, 13 cm) aplicada durante el 2^{do} año de vida de la pastura sobre el comportamiento ingestivo y la fermentación ruminal de vacas Holando. Se utilizaron 3 vacas Holstein de primera lactancia de 3 años de edad, con un peso de 468 ± 11 kg y provistas de fístula ruminal que pastorearon en la mañana, entre las 08:30 y las 14:00 horas.

El pastoreo se realizó sobre una pastura de tercer año de *Festuca arundinacea*, *Trifolium repens* y *Lotus corniculatus*. Ésta se sembró el 23 de mayo del 2007 con una mezcla de 15, 5 y 9 kg, respectivamente. En el primer año, se pastoreó bajo un sistema rotativo y a partir del segundo año comenzaron los tratamientos de intensidad de pastoreo: tratamiento de altura baja (B), tratamiento de altura media (M) y tratamiento de altura alta (A). Para el tercer año, cada parcela experimental presentó un tipo de suelo medianamente profundo, poco profundo y muy profundo y se registraron alturas de 7.0 cm, 6,8 cm y 8.4 cm, para el tratamiento B, M y A respectivamente.

Las vacas fueron suplementadas con concentrado en los dos ordeños (2 kg) y post segundo ordeño 3 momentos: 2 kg en el ordeño matutino, 2 kg en el ordeño vespertino y 4 kg más 3 kg de heno de trigo y 200 gr de sal mineral después del ordeño vespertino (cepos).

Se tomaron muestras de licor ruminal 2 días a la semana, 10 veces al día. La secuencia horaria buscó registrar la lectura de esta variable en los acontecimientos más importantes del día: 0 (5:00), fin del ayuno; 3 (8:00), inicio del pastoreo; 5 (10:00); 7 (12:00); 9 (14:00), fin del pastoreo; 10½ (15:30), después del segundo ordeño; 12½ (17:30) después de la suplementación, 14 (19:00), inicio del ayuno; 16 (21:00) y 18 (23:00), ayuno; siendo el momento 0, antes del primer ordeño.

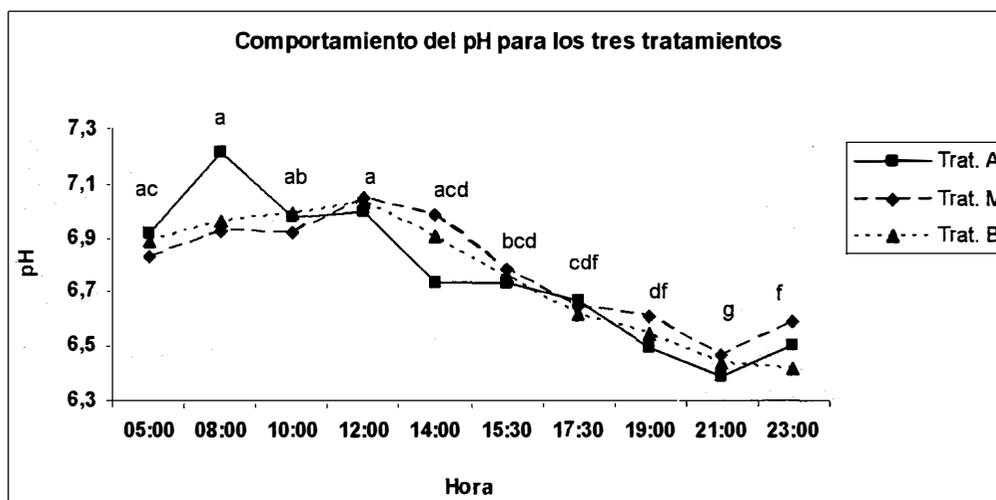
¹ Facultad de Agronomía, EEMAC, Paysandú.



Las vacas del experimento fueron distribuidas al azar entre los 3 tratamientos. Se utilizó el diseño de cuadrado latino para el análisis de los datos, con un $p \leq 0,05$.

El pH ruminal, no exhibió diferencias significativas entre los tratamientos (6,76 para el Alto, 6,75 para el Bajo y 6,78 para el Medio) mientras que se detectaron diferencias significativas para el efecto hora de muestreo ($p \leq 0,05$). La interacción hora*tratamiento no fue significativa (Gráfica 1). En esta gráfica también podemos ver que fueron significativas las diferencias que se encontraron a lo largo de las diferentes horas de extracción para todos los tratamientos (efecto hora de muestreo). Los tratamientos de intensidad de pastoreo a la que se sometió una pradera de festuca, trébol y lotus, no reflejaron diferencias importantes para la fermentación ruminal (pH) en su tercer año de ciclo productivo.

Gráfico 1: Comparaciones de pH entre los tratamientos.



$p \leq 0,05$

Las letras muestran las diferencias significativas sólo para la hora de muestreo.

A manera de conclusión, podemos decir que las distintas intensidades de pastoreo a las que fue sometida una pradera de festuca, trébol y lotus en el 2do año, no se vieron reflejadas en diferencias importantes para la fermentación ruminal (pH) en su tercer año de ciclo productivo.

AGRADECIMIENTOS

Al INIA que colaboró con la financiación parcial del mismo a través del Proyecto FPTA 249 y a los ayudantes de la cátedra de lechería.

PROPUESTA DE UN INDICE DE DISPONIBILIDAD DE PASTURAS PARA LA PLANIFICACIÓN, CONTROL Y EVALUACIÓN DE LA PRODUCCIÓN Y UTILIZACIÓN DE FORRAJE EN SISTEMAS LECHEROS PASTORILES ².

S. Lombardo ¹, L. Cabrera ¹ y P. Chilibroste ².

¹ Estudiante de grado, Facultad de Agronomía (UDELAR), Estación Experimental Mario A. Casinoni, Paysandú, Uruguay.

² Departamento de Producción Animal, Estación Experimental Mario A. Casinoni, Facultad de Agronomía (UDELAR), Paysandú, Uruguay.

santiagolombardo15@hotmail.com

INTRODUCCIÓN

El índice de disponibilidad tiene como objetivo poner a punto una metodología de monitoreo que permita evaluar el cumplimiento de metas y tomar decisiones correctivas sobre pasturas en empresas lecheras en tiempo real o en forma adelantada.

Es una herramienta de monitoreo de pasturas que permite estimar la disponibilidad de forraje del sistema en función de categorizar cada potrero. Con ésta información, y la referencia de rangos de tasas de crecimientos para cada estación es posible:

- 1) Estimar la proporción de área disponible para pastoreo en el corto plazo (15 días).
- 2) Evaluar la eficiencia de uso del suelo (relación área fotosintéticamente activa/área total) a lo largo del año.
- 3) Calcular en cada momento de muestreo el valor de "carga efectiva" (vacas en ordeño/área disponible para pastoreo en un período de 15 días) y tener una estimación del valor de "carga comparativa" (kg de MS disponible/ 100 kg de peso vivo).
- 4) Analizar la dinámica de la relación entre consumo y oferta de forraje del predio.

MATERIALES Y MÉTODOS

El índice fue puesto en práctica monitoreando 3 sistemas de producción de leche comerciales contrastantes en tamaño y base forrajera en la zona de Florida, cada uno de ellos a 30 km de la ciudad capital, durante el período Febrero - Septiembre de 2009.

Las categorías utilizadas para caracterizar los poteros son las siguientes: no disponible (Categorías 1 y 4), disponible para pastoreo (Categoría 3), disponible para pastoreo en el corto plazo (Categoría 2.2) y, disponible para pastoreo en el largo plazo (Categoría 2.1). La categoría no disponible diferencia áreas en barbecho o improductivas (1) de áreas cerradas para reserva de forraje (4). Al mismo tiempo de asignarle una categoría al potrero se estima la disponibilidad (kg de MS) del mismo.

La categorización del estado de los poteros de debe realizar en forma quincenal.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

1) Proporción de área disponible para pastoreo en el corto plazo (15 días).

Como se observa en la figura 1, la proporción de área disponible en el corto plazo fue variable para el total del período y entre predios. La tendencia en el predio 2 y 3 es en aumento constante conforme se acerca hacia la primavera, no siendo así en el predio 1, donde se aprecia una mayor variabilidad, presentando valores mínimos al ingreso del otoño e invierno, entorno al 10 %.

Tanto el predio 2 como el 3 se mantuvieron todo el período por encima del 40 % de área disponible para pastoreo en el corto plazo, en cambio el predio 1 supero el valor antedicho solamente al llegar a la primavera.

En los 3 predios en análisis se registraron porcentajes de área disponible por debajo de 60% para otoño e invierno, en cambio para primavera la proporción de área disponible para pastoreo es mayor a 60% del área.

2) Eficiencia de uso del suelo

² Los datos presentados son parte del Trabajo final realizado por los dos primeros autores como requisito para completar la formación de Ingeniero Agrónomo - Facultad de Agronomía - UDELAR.



UNIDAD DE DIFUSIÓN 2010

En la figura 2 se presentan los resultados correspondientes al área fotosintéticamente activa sobre el total del área pastoreo vaca ordeñe, representando el área efectiva de pastoreo, la proporción de área disponible (3, 2.2 y 2.1) según la clasificación utilizada.

Como se observa en esta cuantificación, apenas unos días del periodo y en solo un predio, se llega a toda el área efectivamente activa, la mayoría del tiempo los sistemas están con sólo una proporción del área en producción, variando según las condiciones y posibilidades de cada sistema. Los registros del periodo muestran que los predios 2 y 3 mantienen por encima de 0,5 y tendencia a aumentar hacia la primavera. Mientras el predio 1 está por debajo de 0,4 hasta junio, con un pico mínimo cercano al 20 % del área (debido al aporte tardío de los verdes de invierno), con posterior recuperación de la superficie efectiva de pastoreo en la segunda mitad del periodo.

3) Carga efectiva

La carga efectiva expresada como: $VO / \text{área disponible para pastoreo}$, definida esta anteriormente como Superficie Efectiva de Pastoreo. Esto nos permite visualizar la carga real que cuenta cada sistema en cada momento del año (Figura 3).

Este indicador es de importancia al vincularlo con los resultados anteriores donde puede estar explicando el comportamiento del forraje disponible en cada predio.

El Predio 1 es el sistema que presenta mayores cargas en todo el periodo; en otoño por encima de 3 VO/ha, en un momento del invierno carga mayor a 4 VO/ha y entorno a 2 VO/ha al final del periodo. El predio 2, mantiene la carga cercano a 1.5 VO/ha durante el periodo y el predio 3 tiende a disminuir y estabilizarse en la medida que el área en rotación tiene mayor proporción de Superficie Efectiva de Pastoreo (SEP).

La información de disponibilidad de forraje relevada para la elaboración de esta herramienta nos permite cuantificar la cantidad de pastura que tiene cada predio para los siguientes quince días post recorrida y poder tomar decisiones correctivas en tiempo real o en forma anticipada, pudiendo en función de esta asignar más o menos a las vacas en pastoreo.

La figura 4 presenta la Asignación de forraje disponible, en función de la carga y la cantidad de pasto disponible en cada recorrida de cada predio a lo largo del periodo

Este indicador muestra los kg de MS asignables por Vaca Ordeñe expresado en kg MS/día/ cada 100 kg de PV, que tiene cada predio en el transcurso del predio. Como se observa existe gran variación entre predios y en diferentes épocas, dado por la oferta de forraje en cada determinación. El predio 1 es que presenta menor cantidad de forraje para ofrecer a lo largo del periodo, siendo el predio que mayor carga real del sistema presenta a lo largo del periodo, con valores entre 3 a 7% de pasto disponible para asignar en la mayoría del periodo, llegando en invierno a valores extremos bajos.

Para el predio 2 se observa una oferta de forraje con mayor variación, al inicio del periodo las menores cargas y la alta disponibilidad de forraje, determinan alta disponibilidad para asignar, no siendo posible ser consumido por la carga animal, luego existen disponibilidades entorno a 5- 7%, tendiendo a aumentar al fin del periodo. El predio 3 se destaca por altos valores de disponibilidad de asignación durante el invierno.

4- Relación entre consumo y oferta de forraje.

El índice tiene además como utilidad, corroborar los kg efectivamente asignados en el presente y poder estimar los asignables en el futuro y así permitir la comparación y corrección, para aproximarse a los consumos predeterminados.

CONSIDERACIONES FINALES

El área disponible a corto plazo es variable según la época del año y es diferente en cada predio, un comportamiento similar se observó cuando se registró el área fotosintéticamente activa (SEP), estando la mayoría del tiempo tan solo una parte del área cubierta con pasturas disponibles, según las situaciones observadas en este periodo y las rotaciones de los sistemas lecheros.

La superficie Efectiva de Pastoreo (SEP) en cada sistema condiciona la carga real que soporta cada predio a lo largo del periodo, aumentando la carga en meses de menor SEP, incidiendo negativamente en la producción de forraje de los potreros disponibles, con posteriores disminuciones en las disponibilidades de forraje y desestabilización del sistema en cuanto a oferta de forraje.

El índice permite ajustar los pastoreos, aumentando o disminuyendo el número de pastoreo o la asignación según lo estimado de disponible para los siguientes 15 días, tomando decisiones en tiempo real.

El índice de disponibilidad demostró ser útil tanto en el análisis de cada sistema como en la comparación entre ellos. Los sistemas mostraron comportamientos muy diferentes para los diferentes indicadores analizados aspecto que fue analizado y discutido con los productores participantes del proyecto y sus asesores técnicos.



FIGURAS

Figura 1. Proporción de área disponible para pastoreo en el corto plazo (15 días).

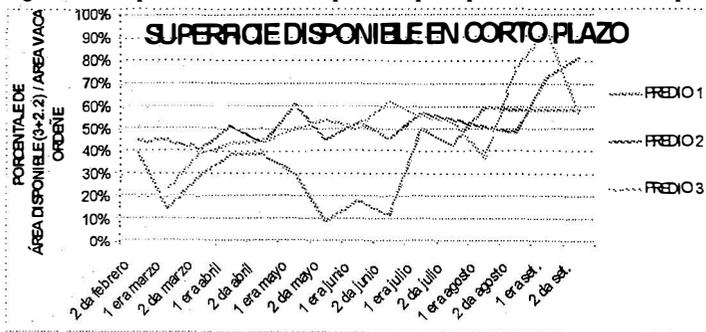


Figura 2. Relación área fotosintéticamente activa / área total de pastoreo.

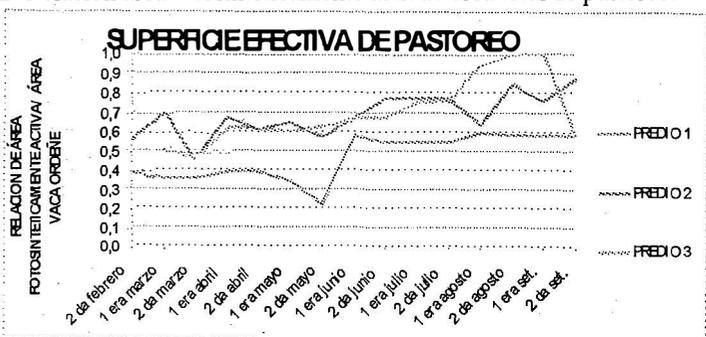


Figura 3. Carga efectiva

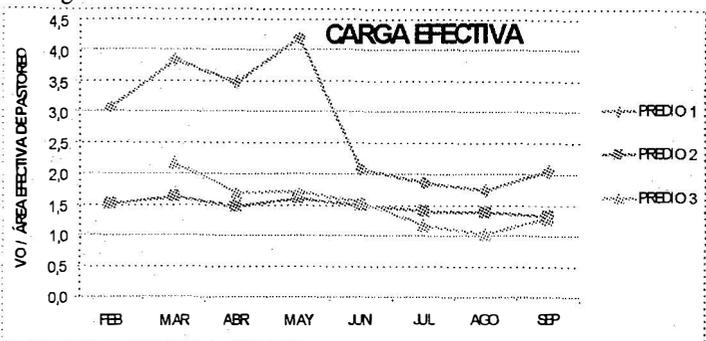
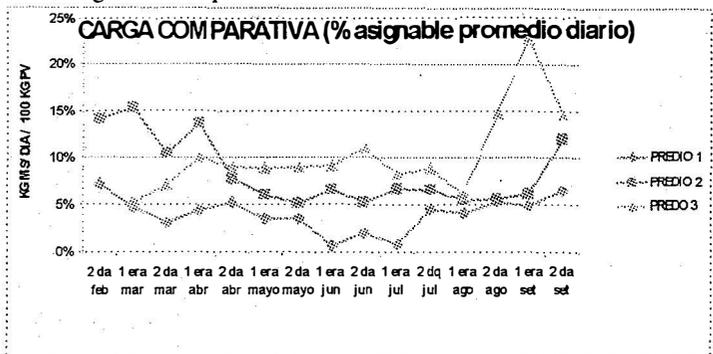


Figura 4. % Asignación de pasturas



Reconocimiento

En esta sección queremos expresar nuestro reconocimiento, a las personas que han colaborado con el desarrollo de los trabajos presentados a lo largo de esta jornada.

Con la Dirección y Jefatura de Operaciones de la EEMAC compartimos la responsabilidad de conducir al Tambo de la EEMAC como una unidad de Investigación, donde, a las exigencias normales de cualquier unidad productiva, se le suman los requerimientos específicos de los experimentos. Queremos expresar nuestro reconocimiento a los Ing. Agr. Enrique Cairus y David Gandolfo por la disposición y apoyo permanentes, en aras de cumplir con los objetivos planteados.

Nuestro agradecimiento a “los tamberos” Julio Méndez, Milton Pandulli, Carlos Esbre, Carlos Tagliani, Enzo Rouiller, Martín González, Neri Giordano, Ruben Quintana, Jesús Rasquin y Sergio Fallini quienes son los responsables del ordeño y alimentación del ganado durante todo el año, y colaboran en distintos aspectos durante los experimentos.

Nuestro reconocimiento al Ing. Agr. Oscar Bentancur de la Unidad de estadística y cómputos y al resto de los docentes de Facultad de Agronomía y Veterinaria radicados en la EEMAC que participan en diferentes etapas del trabajo de investigación.

Finalmente, nuestra gratitud al conjunto de colaboradores que están participando en el desarrollo de los trabajos: bachilleres Washington Armand Pilón, Gianni Motta, Lourdes Camelo y Pablo Leiva, Ingenieros Agrónomos Carolina Carballo (est. MSc), Joaquín Dutour (cand. PhD), Ana Faber (est. MSc), Felipe Gutiérrez (est. MSc), Francielle Rodriguez (est. MSc), Marcos Sprunck (est. MSc) y Juan Pablo Marchelli. A todos ellos les hemos ofrecido un espacio de formación y nos han retribuido con dedicación, responsabilidad y amistad. A todos muchas gracias.

María de los Ángeles Bruni
Pablo Chilibroste
Enrique Favre
Diego Mattiauda
Pablo Soca



