



Instituto
Nacional de
Investigación
Agropecuaria

URUGUAY

JORNADA DE PRODUCCION ANIMAL

LECHERIA Y PASTURAS

1996

Serie
Actividades
de Difusión No. 100



LA ESTANZUELA

CONTENIDO

SISTEMA 1: ALTA PRODUCCION DE LECHE POR HECTAREA.

I. Resultados productivos de los ejercicios 1992-93-94.

H.DURAN

SISTEMA 1: ALTA PRODUCCION DE LECHE POR HECTAREA.

II. Análisis económico de los ejercicios 1992-93-94.

J.ALVAREZ, C.MOLINA

SISTEMA 2: DE ALTA PRODUCCION DE LECHE POR VACA Y POR HECTAREA.

H.DURAN, J.ALVAREZ, C.MOLINA

FORMACION DEL PRECIO PROMEDIO DE LA LECHE INDUSTRIA REMITIDA POR LOS SISTEMAS DE ALTA PRODUCCION DE LECHE DEL INIA.

J.ALVAREZ

USO DE EFLUENTES Y RIEGO EN SISTEMAS INTENSIVOS DE PRODUCCION DE LECHE.

A.LA MANNA

ENSAYO DE FUENTES Y NIVELES DE ESTIERCOL EN UNA ROTACION FORRAJERA INTENSIVA

A.LA MANNA

DETERMINACION DE *Fusarium* spp. EN ENSAYO BAJO ROTACION INTENSIVA DE CEREALES PARA FORRAJE Y DISTINTO MANEJO DE NIVELES Y FUENTES DE ESTIERCOL.

S.PEREYRA, A.LA MANNA

EFFECTO DEL USO DE PARAPLOW EN EL RENDIMIENTO POSTERIOR DE MATERIA SECA DE UN TRIGO EN SIEMBRA DIRECTA.

A.LA MANNA

EFFECTO DEL ESTIERCOL Y EL RIEGO EN EL RENDIMIENTO DE MATERIA SECA TOTAL EN UNA ROTACION FORRAJERA INTENSIVA.

A.LA MANNA

RESUMEN DE RESULTADO DE LOS TRABAJOS DE ALIMENTACION DE VACAS LECHERAS.

Y.ACOSTA

CONTENIDO

SISTEMA 1: ALTA PRODUCCION DE LECHE POR HECTAREA.

I. Resultados productivos de los ejercicios 1992-93-94.

H.DURAN

SISTEMA 1: ALTA PRODUCCION DE LECHE POR HECTAREA.

II. Análisis económico de los ejercicios 1992-93-94.

J.ALVAREZ, C.MOLINA

SISTEMA 2: DE ALTA PRODUCCION DE LECHE POR VACA Y POR HECTAREA.

H.DURAN, J.ALVAREZ, C.MOLINA

FORMACION DEL PRECIO PROMEDIO DE LA LECHE INDUSTRIA REMITIDA POR LOS SISTEMAS DE ALTA PRODUCCION DE LECHE DEL INIA.

J.ALVAREZ

USO DE EFLUENTES Y RIEGO EN SISTEMAS INTENSIVOS DE PRODUCCION DE LECHE.

A.LA MANNA

ENSAYO DE FUENTES Y NIVELES DE ESTIERCOL EN UNA ROTACION FORRAJERA INTENSIVA.

A.LA MANNA

DETERMINACION DE *Fusarium* spp. EN ENSAYO BAJO ROTACION INTENSIVA DE CEREALES PARA FORRAJE Y DISTINTO MANEJO DE NIVELES Y FUENTES DE ESTIERCOL.

S.PEREYRA, A.LA MANNA

EFFECTO DEL USO DE PARAPLOW EN EL RENDIMIENTO POSTERIOR DE MATERIA SECA DE UN TRIGO EN SIEMBRA DIRECTA.

A.LA MANNA

EFFECTO DEL ESTIERCOL Y EL RIEGO EN EL RENDIMIENTO DE MATERIA SECA TOTAL EN UNA ROTACION FORRAJERA INTENSIVA.

A.LA MANNA

RESUMEN DE RESULTADO DE LOS TRABAJOS DE ALIMENTACION DE VACAS LECHERAS.

Y.ACOSTA

ALIMENTACION DE LA RECRÍA LECHERA. RESUMEN DE RESULTADOS.

J.M.MIERES

RESULTADOS DE ENSAYOS DE REPRODUCCION. AÑO 1994.

D.CAVESTANY

COMPOSICION DE LECHE. RESUMEN Y COMPARACION DE RESULTADOS 1993/1994.

M.I.DELUCCHI

ANALISIS DE RECuento DE CELULAS SOMATICAS TOTALES EN LECHE.

M.I.DELUCCHI, G.BANCHERO

DACTYLIS INIA OBERON: UNA NUEVA OPCION FORRAJERA PARA EL TAMBO.

J.A.GARCIA

ASPECTOS AGRONOMICOS DEL CULTIVO DE ALFALFA.

M.REBUFFO

ALGUNAS CARACTERISTICAS AGRONOMICAS DE LA ACHICORIA INIA LE LACERTA.

M.REBUFFO

EVALUACION DE CULTIVARES DE ALFALFA.

M.CASTRO, D.VILARO, N.ALTIER

SISTEMA 1: ALTA PRODUCCION DE LECHE POR HECTAREA

I. Resultados productivos de los ejercicios 1992-93-94

Henry Durán¹

INTRODUCCIÓN

En el presente trabajo se resumen los antecedentes, los coeficientes técnicos propuestos inicialmente y los principales resultados obtenidos durante los años 1992-93-94, en el denominado Sistema 1 de alta producción de leche por ha, donde se pretendió validar en forma integrada, un conjunto de avances conceptuales y experimentales, obtenidos durante la década del 80 en la Unidad de Lechería de INIA La Estanzuela.

Estos avances se relacionaban al uso de una rotación forrajera para maximizar la producción de pasturas, el uso de ensilajes como forma exclusiva de reservas forrajeras, y con la introducción planificada del uso de concentrados como instrumento para potenciar una dotación animal superior a la soportada por la base forrajera, sobre la base de una producción media por vaca masa, del orden de 4800 lt por lactancia, que habilitaba una producción de leche por ha superior al 6000 lt en el área de vacas-masa.

I. ANTECEDENTES

La información generada en los últimos años en la Unidad de Lechería de INIA-La Estanzuela sobre rotaciones forrajeras, estrategias de producción y uso de ensilajes de concentrados, permitió realizar estudios mediante simulación de distintos modelos o alternativas para aumentar la eficiencia de la producción de leche, tanto en términos físicos como económicos.

¹ Ing. Agr., MSc., INIA, Producción Animal

De estos estudios discutidos en detalle por Durán (1992) y Durán(1991) se pueden sacar algunas conclusiones generales sobre las principales estrategias a seguir para mejorar la eficiencia física y económica de la producción de leche en Uruguay.

1) La principal limitante para aumentar el rendimiento de leche en Uruguay es la producción de las pasturas, que en promedio del 1er. al 4 año difícilmente superen 6500 kg de Materia Seca (MS) por ha, en condiciones de buen manejo.

La única estrategia al alcance del productor para aumentar estos rendimientos es realizar la siembra de las praderas asociadas a trigo (u otro cultivo de invierno) e intercalar al menos dos cultivos anuales de verano bien hechos entre ciclos sucesivos de praderas.

Básicamente estos cultivos son un sorgo de pastoreo y un maíz para ensilaje. El orden de los cultivos y la duración de la rotación de 5 a 6 años, tiene menos efecto en el rendimiento anual de forraje, que el omitir un cultivo o realizar un manejo inadecuado de los mismos.

2) Debido a las características de los cultivos forrajeros anuales usados para aumentar el rendimiento de la rotación, la estrategia de conservación de forraje se traslada del heno al ensilaje. También influye en este cambio de estrategia, el incremento de carga posible, que "acorta y achica" la primavera al haber un mayor número de vacas en ordeño en esta época.

Los cultivos específicos para ensilar son el trigo sembrado asociado a pradera (cortado al inicio de la espigazón en la primera quincena de octubre), y el maíz sembrado temprano y ensilado sobre fines de febrero. **Ambos cultivos permiten obtener un material fácil de ensilar,** similar de un año al otro, y por lo tanto fácil de estandarizar su complementación con pasturas y/o concentrados.

En años muy buenos se pueden ensilar otros excedentes, aunque **no se recomienda planificar como reserva principal el ensilaje de cortes de limpieza de praderas,** ya que son muy variables en composición de año en año, difíciles de ensilar y normalmente de muy baja calidad. Para evitar este punto es que

se recomienda la siembra asociada a un cereal de invierno, que eventualmente podrá aportar un pastoreo.

3) Los ensayos de alimentación con vacas en producción realizados en los últimos 5 años permiten definir claramente la estrategia de uso de estos ensilajes. Esta consiste en usar los ensilajes como dieta base durante los periodos de escasez, iniciando la alimentación con **ensilaje antes de que se termine la pastura de calidad**, ya que ésta por su mayor valor nutritivo es un suplemento adecuado del ensilaje.

La proporción de pastura y ensilaje que se dé a las vacas se hará variar tomando en cuenta que las vacas puedan realizar **al menos un buen pastoreo de 2-3 horas por día**. Este es un aspecto fundamental para lograr un buen rendimiento lechero de los ensilajes.

4) Los experimentos realizados en la Unidad de Lechería unidos a los trabajos de simulación han permitido clarificar el papel de los concentrados en sistemas lecheros pastoriles, de acuerdo a las siguientes conclusiones:

En primer lugar, cuando se suplementan grupos de vacas con rendimientos medios inferiores a 20 lt, no se encuentran ventajas significativas usando raciones compuestas, con respecto a usar afrechillos de trigo, gluten feed o grano de sorgo molido (complementado con urea si es necesario), principalmente cuando **se compara la leche extra, para igual gasto en \$**, al menos cuando las cantidades consumidas por vaca y por día no superan los 5 kg de concentrado.

En esta estrategia el principal uso del concentrado es mantener una producción por vacas aceptable según la época del año (objetivo: mínimo de 15 lt por vaca en ordeño, equivalente a 4575 lt por lactancia cerrada de 305 días), habilitando una **dotación mayor**, y por lo tanto una mejor utilización de las pasturas, comparada con la situación con menor nivel de suplementación.

En términos prácticos implica dar concentrado simultáneamente a restringir la oferta de pastura (a los efectos de no quedarse sin verde), y sacar el concentrado cuando las

vacas puedan volver a comer a "boca llena". El número de días a suplementar y la cantidad por día dependen de la dotación elegida en relación al esquema forrajero en uso.

En estas condiciones es factible obtener respuestas de 1.5 a 2.0 lt de leche por kg de concentrado usado, lo que resulta muy rentable, aún con un precio similar al de la leche.

Como conclusión general se puede decir que la alimentación del rodeo en un sistema de alta producción por ha, supone aprender a manejar **simultáneamente la pastura, el ensilaje y la ración**, buscando la complementación ensilaje-pastura en primer lugar, y en la medida que la pastura se haga más limitante en cantidad o calidad, se incorpora el concentrado para asegurar el rendimiento mínimo establecido por vaca (y/o asegurar las reservas corporales).

La cantidad de ensilaje (y/o concentrados) debe regularse de manera de asegurar una "cuota mínima" de pasto verde de al menos 2-3 horas diarias en las épocas más críticas, y además tener bien presente, para tomar la decisión de iniciar o aumentar el suministro de ensilaje (o concentrado), que el **"horizonte de pasto verde"** no debería ser inferior a unos 25 días en los períodos críticos.

II. COEFICIENTES TECNICOS PROPUESTOS PARA EL SISTEMA I

En base a los criterios anteriores, se seleccionó un sistema con la **máxima producción de forrajes (y ensilajes) y un nivel alto de uso de concentrados** para la media del país, que en condiciones promedio de clima, permitiría una carga de 54 vacas en 42 ha, con una producción neta estimada de 6242 lt de leche por ha, usando sólo vacas-masa. Esta cifra es equivalente a unos 4500 lt por ha de superficie lechera total, (que incluye el área destinada a reemplazos), es decir un 50 % más que el nivel de 3000-3500 lt por ha obtenido por los tambos más productivos en el país.

Rotación:

años

1 2 3 4 5 6
P1/trigo - P2 - P3 - P4/Sgo - Ach./T.rojo/Maíz - Avena/Maíz

La rotación se inicia con la siembra, sobre rastrojo de maíz, de una pradera (P1) o alfalfa asociada a trigo, que dura tres años y medio.

El sorgo forrajero se siembra sobre una pradera o alfalfa de 4to. año, asociado a Achicoria y T. rojo, que se usa hasta diciembre del 5to. año. En enero/febrero se siembra una avena temprana (asociada a un maíz de pastoreo), que se ara en la primavera del 6to. año para sembrar el maíz de ensilaje.

ha

Superficie:

de rotación.....36
de CN Mejorado... 6
Total.....42

Ensilajes: 6 ha de trigo asociado a pradera o alfalfa, en octubre
6 ha de maíz temprano, en la 2da. quincena de febrero.
3 (0-6) ha de achicoria con trébol rojo en diciembre.

Vacas: 54

Dotación: 1.3 vacas/ha

Partos: 25-27 vacas en otoño servicios del 10/6 al 20/8)
14-16 " en primavera (" del 10/10 al 23/12)
15-11 " en verano (" 1ro al 30 de abril)

Servicios: inseminación

Intervalo interparto: 13 meses

Refugos: 20 % anual, 11 vacas a reponer con vaquillonas
próximas

Concentrados: afrechillo o gluten feed de enero a junio, y/o
sorgo o maíz molido con urea en invierno. 0 a 7
kg por vaca por día según necesidad, para
mantener la producción neta. Hasta 5 kg en la
sala de ordeño, el resto en el silo. En cada

época se seleccionará el concentrado de menor precio por kg de MS.

Ensilaje: en verano de trigo, según necesidad, en invierno de trigo y/o de maíz. Se prevé hasta 25 kg/vaca/día, en autoalimentación en el silo o con bloques suministrados sobre praderas viejas o campo natural.

Leche: lt

/anual.....	262170
/ha.....	6242
/vaca-masa....	4855
/vaca-masa/día	13.3

Concentrados: kg (12 % de humedad)

anual.....	67297
por vaca-masa.	1246
por ha.....	1602
gr/lt.....	257

Pasturas: kg MS/ha %

producida.....	8868	100
pastoreada....	4567	51
ensilada.....	1989	22
" comida	1153	13

% utilización neto 64

Consumo/vaca: kg/MS/año %

pastura.....	3440	63
ensilaje.....	950	17
concentrados..	1096	20

Eficiencia: kg/MS/lt: 1.13

II. RESULTADOS DE LOS AÑOS 92, 93 y 94

La implementación de la propuesta se inició a mediados de 1991 y a partir de la parición de otoño de 1992 comenzó a funcionar con todos los componentes previstos en cuanto a la rotación, las reservas y la dotación animal.

En el Cuadro 1 se resumen los principales resultados obtenidos durante los tres años: 92, 93 y 94, considerando como año al período del 1 de marzo al 28 de febrero de cada del siguiente año.

La producción de leche resultó según los años, en el rango de \pm 3.0 % de la planificada, debido a que en el 92 no se alcanzó la meta prevista, y se superó en el 94.

De todas maneras las cifras obtenidas, tanto para cada año como para el promedio, presentan una gran concordancia con la planificada.

El año 94 caracterizado por un buen fin de otoño e invierno, se superan los promedios de producción por vaca previstos.

Cuadro 1. RESULTADOS DE LOS AÑOS 92, 93 y 94

	estimado (meta)	1992	1993	1994	media 92-94	% meta
Area (há):						
vaca-masa	42	42	42	42	42	
terneros	2	2	2	2	2	
Vacas-masa:	54	54	54	54	54	100
Vacas en ordeño	45	45	45	46	45.3	100
Leche:						
anual	262170	253225	258193	266649	259356	99
ha	6242	6029	6147	6349	6175	
vaca-masa	4855	4689	4781	4938	4803	99
" " día	13.3	12.9	13.1	13.5	13.2	
vaca-ordeño	5826	5627	5738	5797	5721	98
" " día	16.0	15.4	15.7	15.7	15.6	98
" " " min	13.7 (E)	13.8 (A)	14.3 (F)	11.7 (D)	13.3	97
" " " max	18.5 (J)	17.8 (S)	18.4 (O)	18.7 (O)	18.3	99
Concentrados (kg):						
anual	67297	64059	68471	67113	66548	99
vaca-masa	1246	1186	1268	1243	1232	
por ha	1602	1525	1630	1598	1584	
gr/lt	257	253	265	252	257	100
Ensilaje (kg):						
disponible	236665	247142	253643	293805	264863	119
gastado/año	201165	219956	224100	264689	236248	117
" vaca-masa	3725	4073	4150	4902	4375	117
" " (MS)	1117	1222	1245	1471	1313	117

El gasto anual de concentrados fue durante 1992 levemente inferior a lo planificado, debido principalmente a la tendencia remanente de la práctica de usar "lo menos posible", es decir que siempre que la producción estuviera por encima de la meta

prevista se disminuía la cantidad suministrada, aunque esta fuera menor a la cantidad planificada.

En el segundo año y tercer año se usaron las cantidades previstas para cada mes y esto seguramente ayudó a mejorar un poco la producción por vaca, junto al hecho de que ya en el 93 las vacas habían mejorado su estado corporal.

La cifra de 253 a 265 gr/lt coincide con lo planificado y es bastante mayor a la media de 80-150 gr/lt de muchos tambos actuales, y retoma los valores clásicos de la lechería de las décadas anteriores a la del 1970, cuando la producción de leche no superaba 700 lt/ha y 2200 lt/vaca.

Esto es debido a que este indicador, en forma aislada no da idea clara del nivel y eficiencia de uso de los concentrados en un tampo. Resulta útil junto a los **kg de concentrado gastado por há**, puesto que este indicador une el gasto por vaca y la dotación. El gasto de **1580 kg/ha** representa un 18 % de la oferta estimada de pastura de la rotación, y representa entre dos y tres veces el gasto de concentrados de los tambos más tecnificados del país.

El gasto de ensilaje fue promedialmente un 17 % más alto que el previsto, debido principalmente a que las sequías de verano y comienzos de otoño según los años, obligó a usar el ensilaje de trigo en estas épocas.

En buena medida estas discrepancias entre las fechas planificadas y las reales se deben a que el plan consideraba un año "promedio", que en la práctica realmente no existe.

En la figura 1 se presenta la evolución mensual del número de vacas en ordeño, pudiéndose observar que se consiguió un ajuste general bastante satisfactorio a las metas previstas, aunque en algunos meses no se alcanzaron las metas.

Y en otoño esto contribuyó a tener una producción menor a la planificada, tal como se observa en la fig. 2 donde se compara la evolución mensual de los valores de producción de leche estimados por simulación y los realmente obtenidos.

Interesa señalar la similitud en las tendencias entre los resultados de los tres años, a pesar de que fueron climáticamente diferentes, lo que sugiere que el **sistema tiene una fuerte capacidad de reproducir su producción** a pesar de las variaciones climáticas.

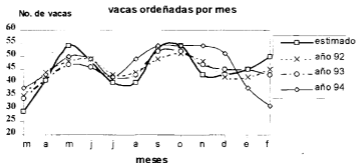


Fig. 1 Evolución del No. de vacas ordeñadas por mes

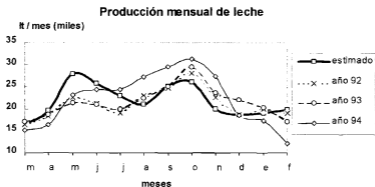


Fig. 2 Evolución de la producción mensual de leche

Y esto es una característica económica muy importante para estabilizar ingresos. Se observa que la mayor producción del año 94 se inicia desde el otoño, manteniéndose en invierno y primavera, debido a un "efecto año" favorable.

Esta estabilidad productiva implica, además de un aceptable manejo reproductivo, que **existió un buen control de la alimentación en todo momento**, lo que se debe a la disponibilidad y manejo de las reservas forrajeras y concentrados, como se verá a continuación.

La suma de materia seca de ensilajes y concentrados en este sistema de producción, alcanzan al 35 % de las necesidades anuales de cada vaca. **Por lo cual una primera conclusión importante que se deriva de estos resultados es que en un sistema pastoril, el control del 35 % de las necesidades de consumo individuales mediante reservas y concentrados, permite estabilizar, dentro de límites razonables, la producción anual y estacional del sistema.**

En segundo lugar interesa señalar que la producción de mayo y junio fue muy similar en el 92 y 93, pero inferior a la planificada. Incluso en el 94, a pesar del año bueno, tampoco se alcanza la meta. Esto es debido a que en la meta se planificó una concentración de partos en marzo-abril, que no se alcanzó en la práctica, por lo que el número de vacas en ordeño fue inferior a la planificada.

En primavera la producción superó la planificada, principalmente por una mayor producción por vaca que la esperada, lo que se explicaría en base a que la "calidad" de las pasturas en primavera es proporcionalmente mayor que la que se puede deducir de los valores del indicador de disponibilidad de energía usado -Digestibilidad de la Materia Orgánica- para estimar la producción por vaca.

Interesa destacar que la **producción de primavera no supera en 20 % a la producción invernal**, siendo marzo el mes de mínima con un valor equivalente al 60 % del mes de máxima (octubre), debido a que las vacas de parición de otoño se encuentran casi todas secas.

Esta distribución, bastante mejor que el promedio nacional, se debe en parte al esquema de parición usado (50 % otoño) y también al sistema de alimentación, que permite conseguir niveles de producción satisfactorios en los meses de invierno.

Con el sistema de pago actual de la leche, es un elemento muy importante a tomar en cuenta.

En las figuras 3 y 4 se presenta la evolución del uso de ensilajes y concentrados, así como el gasto estimado cuando se planificó el sistema.

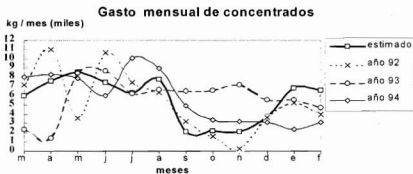


Fig. 3 Evolución del gasto mensual de concentrados

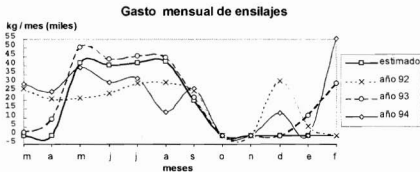


Fig. 4 Evolución mensual del gasto de ensilajes

Interesa destacar la importante variación entre años en cuanto al momento en que se realiza el gasto de ensilaje como de concentrados, contrastante con la estabilidad de la producción.

La explicación es simple y lógica. Se relaciona por un lado con el criterio de como usar los ensilajes y concentrados: **mantener una producción mínima de 15 lt por vaca por día.**

Y por otro lado a que en los tres años el clima determinó que la limitante en la disponibilidad de pasturas para sacar esos 15 litros sin suplementar ocurriera en meses distintos.

Por ejemplo en diciembre del 92 la sequía obligó a usar ensilajes para mantener la producción y asegurar la cuota mínima de "verde" (fig. 3). En el año 93 esta situación se dio en febrero. Se reiteró en el 94, donde además se utilizó más ensilaje con las vacas secas para asegurar su estado corporal y además cuidar las pasturas para el otoño.

En definitiva, es claro que la cantidad de suplementos planificada así como su manejo durante el año, en función de sostener un criterio de producción mínimo (15 lt), que permitió lactancias del orden de 4700 lt, **asegura una considerable estabilidad productiva al sistema, a pesar de su considerable nivel de intensificación.**

También interesa destacar el buen estado corporal del ganado durante todo el año. Puede atribuirse al mantenimiento de una dieta mínima durante todo el año, además de la contribución del ensilaje de maíz durante invierno.

Con respecto a las pasturas, en estos tres años no se detectó ningún aspecto adverso debido a la carga considerablemente mayor (30 % más alta) usada en este Sistema de Alta Producción, con respecto a la histórica en la Unidad de Lechería.

De hecho se pudo realizar un manejo de pastoreo muy aproximado al **óptimo en cuanto a frecuencia e intensidad**, y

fundamentalmente en cuanto a **"piso"**, debido a que la disponibilidad de ensilaje y ración permite un grado de **control** muy importante sobre dónde y cuando pastorear.

Un aspecto central al manejar una dotación alta de vacas es disponer de una área mínima de muy buen piso. En este caso ese papel lo cumplieron las 6 há disponibles de campo natural mejorado, dónde se colocaron los bloques de ensilaje para vacas secas y eventualmente para vacas en producción, y también ayudaron las 6 há de pradera de cuarto año disponible en la rotación.

No obstante es importante señalar que la mayor cantidad de ensilaje durante invierno se suministró en el silo, **mediante autoalimentación**, donde las vacas quedaban por medio día, con acceso a un patio con afirmado de balastro, minimizándose de esta forma el "pisoteo" en el campo.

En este sentido la posibilidad de integrar el silo (con piso de hormigón) al corral de espera de la sala de ordeño es un tema muy importante a tomar en cuenta, principalmente si se plantean esquemas de alta carga, **donde el ensilaje y los concentrados son un componente planificado (y no un costo adicional de los temporales)**, puesto que de esta manera se evitaría no solo perjudicar las pasturas en invierno, sino también los caminos, al poder mantener el ganado 3-4 días sobre firme y bien alimentado.

En concordancia con los resultados experimentales de corto plazo y los obtenidos por simulación (Duran, 1991 y 1992), la intensificación de la rotación forrajera y principalmente del uso de concentrados, no significó incrementar el costo por litro producido, ya que se mantuvo el mismo en el eje de los 11.5 centavos de dólar, lo que significa la existencia de un margen interesante para compensar eventuales fluctuaciones de los precios del producto y/^o de los insumos, como lo sugiere claramente el análisis de sensibilidad presentado por Alvarez et al (1993), en la jornada de presentación de resultados del año 1993.

Por otro lado el importante incremento de producción permitiría incrementar sustantivamente el ingreso familiar. En

el trabajo adjunto de Alvarez y Molina (1996) se presenta en detalle la evaluación económica.

CONCLUSIONES

La similitud de resultados durante los tres años de evaluación de este sistema de producción, el buen estado de los animales y la ausencia de indicios de que se podría estar afectando la productividad de las pasturas plurianuales, es decir el componente de la rotación de más larga vida y que eventualmente podría ser mas "afectado" por un esquema que implica mantener una carga elevada en forma estable y año tras año, llevó a considerar como plenamente validada la propuesta realizada inicialmente, y por lo tanto utilizar los recursos en la evaluación de una nueva propuesta, denominado Sistema 2 de alta producción por vaca y por ha, que recoge los desafíos que emergieron de los resultados del Sistema 1 aquí presentado.

LITERATURA CITADA

- DURÁN, H. (1991). Investigación aplicada en lechería. In "Pasturas y producción animal en áreas de ganadería intensiva." INIA, Serie Técnica No. 15, pp 145-155.
- DURÁN, H. (1992). Productividad y alternativas de rotaciones forrajeras para producción de leche. Revista INIA de Inv. Agrop. No. 1, tomo II, pp 189-204.
- ALVAREZ, J. y MOLINA, C. (1996). Análisis económico del sistema 1 de alta producción de leche por ha. Actividades de Difusión No. 100. INIA La Estanzuela, Agosto de 1996.

SISTEMA 1: ALTA PRODUCCIÓN DE LECHE POR HECTAREA

II. Análisis económico de los ejercicios 1992-93-94

Jorge Alvarez¹, Carlos Molina²

I. Indicadores globales: ejercicios 92/93, 93/94 y 94/95

Los resultados de los ejercicios son similares, reflejando un comportamiento estable del Sistema. Como se observa en el siguiente cuadro, el Producto bruto por hectárea es máximo el primer ejercicio sufriendo una reducción de 4.0% en dólares corrientes hacia el segundo ejercicio para recuperarse hacia el tercer ejercicio. Los costos totales en cambio se incrementan un 1.34% y 1.78%. De ahí que el ingreso del capital sufra una reducción un poco mayor: del 21.15% y 6.25% en el segundo y tercer ejercicio. El ingreso familiar acompaña el movimiento del ingreso del capital.

La caída del producto bruto se explica por las siguientes causas:

i) para el ejercicio 93/94

- menor precio por la leche, de 16.4 a 15.7 centavos por litro producido.
- aumenta la mortandad de vacas y terneros, de ninguna muerte de vacas a dos animales: de 10 terneros a 11 terneros.
- ello en parte es atenuado por un aumento de la reducción de 4838 litros.

ii) para el ejercicio 94/95 algunos factores se vuelven positivos pero no alcanzan a revertir el efecto neto negativo:

- aumento de la producción de leche, 13384 litros
- se mantiene el menor precio de 15.7 centavos por litro producido.
- se mantiene la mortandad de dos animales adultos, a los cuales se les suma una vaquillona. En cambio se mejora la situación de los terneros, muriéndose solamente 4.

Con relación al aumento de los costos la explicación viene por el incremento en el uso del concentrado: en 5946 Kgs y 3054 Kgs en el segundo y tercer ejercicio respectivamente.

¹Profesor adjunto de Economía Agraria, Facultad de Agronomía

²Ayudante del Grupo de Investigación de Economía Agraria, Facultad de Agronomía.

Cuadro 1. Indicadores económicos

INDICADORES ECONÓMICOS	92/93	93/94	94/95
Producto bruto U\$S/has	1191	1077	1120
Costo Total U\$S/has	857	868	872
Ingreso del Capital U\$S/has	265	209	248
Ingreso Familiar U\$S/has	449	389	433
Activo Total U\$S/has	2474	2475	2475
Activos directamente productivos U\$	1073	1073	1074
Activos maquinaria	416	416	416
Activos instalaciones	386	386	386
Activos tierra	600	600	600
Rentabilidad	10.69 %	8.46 %	10.04 %

Nota: los indicadores han sido calculados considerando el área vaca masa, la cual está constituida por las 42 has de pastoreo de ganado adulto y 2 has correspondientes a los terneros.

Los resultados de la actividad productiva de los ejercicios analizados arroja un retorno respecto del total de activos de 10.69%, 8.46% y 10.04%, promediando un retorno de 9.73%.

Tomando en cuenta la naturaleza familiar de la explotación supuesta podemos expresar el resultado como ingreso familiar (Ingreso del capital más salario familiar), el cual alcanza la cifra promedio de 18704 dólares. Teniendo en cuenta que este ingreso es generado por un equivalente a 3.25 trabajadores de 300 jornadas/año, el ingreso familiar promedio por equivalente hombre resulta en 5756 dólares anuales.

II. Precio y costo unitario de producción

Dividiendo el Ingreso por venta de leche entre la leche producida (leche remitida más leche suministrada a los terneros más un consumo humano supuesto de 10 litros diarios) obtenemos un valor de 16.4 centavos por litro producido para el ejercicio 92/93 y 15.7 centavos de dólar por litro para los otros dos ejercicios.

Para el cálculo del costo unitario se deducen de los costos totales los ingresos no-lecheros, por ganado en este caso, y se dividen entre el total de producción. Llegamos así a un valor de 11.8, 12.1 y 11.6 centavos. Cada litro producido generó un margen de ganancia de 4.6, 3.6 y 4.1 centavos para los ejercicios analizados.

Agrupando los diversos costos en los siguientes cinco componentes podemos analizar la estructura interna de este:

- i)Gastos por compra de alimentos.
- ii)Gastos por producción de alimentos, incluye además de las partidas variables la amortización de la maquinaria.
- iii)Gastos de mano de obra, un ficto familiar en este caso.
- iv)Gastos de rodeo, que incluye gastos del ordeño (sin trabajo), sanidad e inseminación.
- v)Otros gastos.

Cuadro 2. Costo unitario de producción

	92/93	93/94	4/95
Alimentos comprados	2.1	2.2	2.2
Alimentos producidos	3.2	3.2	3.1
Gastos del rodeo	0.5	0.5	0.5
Trabajo	2.5	2.6	2.5
Estructura	3.0	3.1	2.9
Costo total por litro	11.8	12.1	11.6

Se observa un mayor gasto de concentrado, que corresponde a un aumento en su uso para los ejercicios 93/94 y 94/95.

III. Conclusiones

El ejercicio de simulación que hemos realizado para el periodo Marzo-1992 a Febrero/1995, considerando al "Sistema I de alta producción de leche por ha" de la Unidad de Lechería de INIA La Estanzuela como un predio comercial, nos ha permitido analizar el comportamiento económico de la propuesta tecnológica involucrada.

i) Sensibilidad a precios

La información sobre el ejercicio 92/93³ fue acompañada de un conjunto de análisis de sensibilidad que ponían a prueba la estabilidad de los resultados económicos del Sistema frente a cambios en el precio de la leche, la ración y el porcentaje de propiedad del equipo grupal de maquinaria. Esos análisis permitieron observar una alta estabilidad en el indicador -la rentabilidad-, frente a cambios violentos en las variables mencionadas.

³ Ver Alvarez, J. et al: "Análisis económico del Sistema de Alta Producción de Leche" in Jornada sobre Presentación de Resultados Experimentales 1993 Unidad de Lechería, INIA "LA ESTANZUELA", Agosto 1993, p. 21-28.

ii) Sensibilidad temporal

Al presentar el desempeño del Sistema durante tres ejercicios hemos incorporado otra dimensión en el estudio del comportamiento del Sistema de Alta Producción de Leche: su sensibilidad al efecto "año". La estabilidad física manifestada por el Sistema durante los 36 meses de su implementación, relativa a las particularidades de las condiciones climáticas ocurridas en ese periodo, se trasladan a las variables económicas. Si eliminamos el impacto de la caída del ingreso unitario, de 4,3%, por efecto de un menor precio pagado por la industria, del primer ejercicio a los dos últimos, los resultados económicos prácticamente se repiten ejercicio con ejercicio.

iii) Dominio de recomendación

El programa de Predios Pilotos Lecheros llevado adelante por ANPL-CONAPROLE-INIA ha permitido demostrar la adaptabilidad en condiciones comerciales de la propuesta tecnológica implementada en el Sistema de Alta Producción de Leche.⁴

Cuando estos conocimientos tecnológicos son difundidos en un dominio de recomendación caracterizado por empresas lecheras que utilizan intensivamente el asesoramiento técnico y son dirigidas por productores con una alta calificación empresarial, resultan en un mejoramiento significativo del desempeño económico.⁵

ANEXO

SUPUESTOS ASUMIDOS EN LA EVALUACIÓN ECONÓMICA DEL SISTEMA I

Los datos físicos: producción de leche, sobre el rodeo y sobre el uso de concentrados corresponden para al periodo Marzo/1992-Febrero/1995. Esta información se ha agrupado en tres ejercicios "lecheros": Marzo/1992-Febrero/93; Marzo/1993-Febrero/1994 y Marzo/1994-Febrero/1995.

La superficie total del tambo fue estimada en 44 hectáreas, 2 hectáreas más de las que maneja el sistema para el pastoreo de los terneros antes de ir al campo de recría. A esta superficie se agregan 12 hectáreas correspondientes a las utilizadas por las vaquillonas el este último. De ambas superficies resulta una superficie lechera de 56 has integrada por 42 has de área vaca masa y 14 has de área de recría.

Las instalaciones se estimaron en base a la dotación de construcciones y mejoras de uno de los establecimientos del programa de predios pilotos, tomándose en cuenta las similitudes con el predio. Sistema lechero, que se pretende simular.

El parque de herramientas se estimó sobre la base de los requerimientos de la rotación propuesta. El productor la comparte en un grupo, siendo propietario en una proporción del 10%.

⁴Alvarez, J.: "Programa de Predios Pilotos de ANPL-CONAPROLE-INIA: análisis de la primera etapa (ejerc. 1991, 1992 y 1993) in Jornada sobre Presentación de Resultados Experimentales: Ejercicio 1993, Serie de Actividades de Difusión N° 21, INIA, 1994.

⁵Alvarez, J.: "Los Predios Pilotos Lecheros: una exitosa experiencia de validación de tecnología" in El Mercado Agropecuario, Cuarta época, Año 1, N° 210, SERAGRO, Montevideo, 1994.

En lo que respecta a los tractores se estima necesaria la presencia de un tractor de alta potencia (120 HP) que el productor también tiene en grupo con una proporción del 10% en su propiedad. Se supone que un productor de este tipo mantiene un tractor viejo que ya no se amortiza para funciones de transporte, incorporándose además una sembradora-fertilizadora centrífuga y una pastera. Se supuso la posesión de una moto para transporte personal.

El ganado, las reservas forrajeras y los mejoramientos y cultivos permanentes se valoraron con procedimientos convencionales e información de la revista "El Mercado Agropecuario" de la consultora SERAGRO.

Los gastos por concepto de laboreo fueron extraídos de la publicación "Costos de maquinaria agrícola" publicado por la GTZ y FUCREA.

Los cálculos de costos de laboreo se realizaron sobre la base de un costo del gasoil de 35 centavos de dólar. La tarifa del grupo de maquinaria incluye mano de obra.

Los precios de la maquinaria y las herramientas fueron estimados en base a la misma publicación.

Los gastos en alimentación animal mediante concentrados se realizaron bajo el supuesto de cotizaciones de 0,10 dólares por kilogramo tanto para el afrechillo como para el sorgo.

Se estima un activo circulante constituido por una doceava parte del total de gastos.

El rubro gastos varios variables se estimó como un 10% adicional al total de los demás gastos variables. Se asignan 1000 dólares a los gastos en asesoramiento técnico que se estiman necesarios para la implementación del sistema productivo. Estos mil dólares se agregan en el ítem costos fijos, varios. Este rubro contempla además otros imprevistos y gastos no contemplados en los demás ítem (fletes de insumos por ejemplo). Se estima como un 3% de los costos fijos.

Se supuso el pago de 10 dólares de impuestos por hectárea. Esta cifra incluye los aportes que se realizan al BPS.

Para el cálculo del pasivo se estimó un 10% de los activos teniendo por fuente créditos. En base a esto el productor pagaría un 10% anual en dólares por concepto de costos financieros.

La cría se envía fuera del establecimiento a los 8 meses de edad. Estos animales se sirven a los 20 meses de edad. El precio supuesto como pago al campo de cría es el que ya pago el INIA por sus animales en el año calendario 1992, se incluye una cantidad paga por concepto de seguro por posible muerte de animales.

Los gastos por concepto de sanidad se estimaron en US\$ 15 por vaca/año. Los gastos por inseminación se estimaron en US\$ 10 por vaca/año, para las del tambo en tanto la inseminación de los animales en el campo de cría se cobraba a 60 litros de leche cuota por animal preñado. Se estima un gasto de 7 US\$ por concepto de gastos de ordeño (limpieza) por vaca/año. Se estimó un fijo de electricidad de 1500 US\$ por año incluyendo el consumo de energía del tambo y de la casa habitación.

Se estimó una remuneración para la mano de obra familiar de 676 dólares mensuales a la familia, considerándose que trabajan en el establecimiento un hombre adulto (10 horas diarias), una mujer (8 horas) y dos menores 4 horas cada uno.

SISTEMA 2 : DE ALTA PRODUCCIÓN DE LECHE POR VACA Y POR HECTAREA

Henry Durán¹, Jorge Alvarez², Carlos Molina³

INTRODUCCIÓN

El importante aumento en la producción de leche y del ingreso neto obtenido en el Sistema 1 denominado de alta producción por ha, discutido en detalle en dos documentos de esta publicación (Durán, 1996 ; Alvarez y Molina, 1996) se fundamenta en dos caminos básicos para aumentar la productividad en sistemas pastoriles:

* Organizar una rotación forrajera estable que optimiza las oportunidades de maximizar la producción de pasturas y ensilajes en las condiciones ecológicas del país.

* Usar eficientemente concentrados simples, de bajo costo, como herramienta planificada para aumentar la dotación un 30 % por encima de la soportada por la rotación forrajera. Y regular, junto al ensilaje, la cantidad y calidad de la dieta diaria, de manera de asegurar que las vacas se "llenen" todos los días del año, para asegurar una producción media de 15 lt/día.

La explotación racional de estos dos caminos de intensificación permitieron dar "pasos rápidos" en cuanto a aumentar la productividad por ha y el ingreso neto, llegando a cifras del orden de 6200 lt y de 220 dólares por ha de vaca masa respectivamente.

Al evaluar las posibilidades de continuar profundizando estas dos opciones aparecen fuertes restricciones.

Por un lado, las oportunidades de aumentar la oferta forrajera son menores que en la etapa anterior, y acotadas básicamente a la aparición de variedades forrajeras más productivas, puesto que las rotaciones actuales ya optimizan el uso del suelo y los fertilizantes. (Durán, 1992).

Por otro lado, para una base forrajera dada, las posibilidades de seguir aumentando la dotación por encima del 30 % del soportado por la rotación en uso, en base al uso mayor cantidad de concentrados simples, no resulta rentable, debido a que las respuestas físicas caen rápidamente de 2 - 2.5 a 1.2 o menos lt/kg, al menos en ausencia de una mayor producción individual.

Estas razones, unidas a las evidencias obtenidas en los tres años de evaluación del sistema 1 y en los experimentos sobre manejo de dietas en la lactancia temprana con vacas de parición de otoño. (Acosta, 1994 y 1996,) permitieron plantear algunas hipótesis de trabajo:

¹ Ing. Agr., MSc., Área de Producción Animal, INIA

² Ing. Agr. MSc., Profesor adjunto de Economía Agraria, Facultad de Agronomía

³ Ing. Agr., Ayudante del Grupo de Investigaciones de Economía Lechera, Facultad de Agronomía

* Con la buena genética disponible en el país, el potencial lechero de un rodeo estabilizado seguramente se encuentra al menos un 30 a 50 % por encima de los 4800 lt por lactancia obtenidos en el Sistema 1.

* Manejando adecuadamente la cantidad e ingredientes de los concentrados, es posible obtener rendimientos del orden de 30 lt vaca por día durante el invierno, con vacas de parición de otoño alimentadas con dietas base de praderas y ensilaje de maíz.

Estas hipótesis, de ser válidas, sugerían que aun quedaba un “paso rápido” para continuar aumentando la productividad lechera, y se relaciona directamente a las posibilidades de **explotar todo el potencial genético** del ganado lechero, en condiciones que además aseguren la **rentabilidad** de la empresa lechera.

En base a estas ideas, y a partir de los resultados del Sistema 1, que ya había permitido aprender a manejar simultáneamente, cantidades importantes de concentrados junto a las pasturas y ensilajes, se evaluaron por simulación varias alternativas que finalmente condujeron a una propuesta final, que ha sido llamada **Sistema 2 de alta producción por vaca y por ha.**

Características del Sistema 2

Esta nueva propuesta implica modificar básicamente dos componentes del sistema 1:

1) La calidad y cantidad de concentrados usados.

A los efectos de conseguir una meta de 28-30 lt por vaca /día en la lactancia temprana es necesario utilizar un concentrado que complemente adecuadamente los otros dos posibles integrantes de la dieta: pasturas y ensilajes. Para ello se requiere una especificación de mínima de 1.8 Mcal de Energía Neta y 16.5 % de Proteína Cruda, de la cual al menos 40 % es digestible pero no degradable en el rumen.

Se prevé utilizar hasta 8 kg /día/ vaca, desde el parto y hasta fin de invierno. A partir de primavera y hasta el secado de las vacas, si fuera necesario se usará un concentrado simple.

2) La época de parición.

La época de parición es una variable muy importante por su efecto en la producción total por lactancia, en la distribución de la oferta anual de leche y por lo tanto en el precio recibido por litro remitido.

Es concluyente la información nacional que indica una clara ventaja de la parición de otoño, respecto a las demás estaciones, en cuanto a la producción total por vaca, principalmente cuando se realiza una adecuada alimentación invernal.

Puesto que el objetivo de esta nueva propuesta es optimizar la producción por lactancia, se decidió realizar el **100 % de la parición en otoño**, adelantando a las vaquillonas unos 20 días, para facilitar su manejo.

Esta opción, así mismo, es una buena oportunidad de poner en práctica y evaluar todo un conjunto de técnicas sobre manejo reproductivo que vienen siendo desarrolladas en la Unidad de lechería (Cavestany, 1994 y 1996)

En el Cuadro 1 se resumen las principales coeficientes técnicos planificados del Sistema 2 en comparación con el Sistema 1.

Cuadro 1. Principales diferencias entre el Sistema 1 y el Sistema 2

	SISTEMA 1	SISTEMA 2
Cadena Forrajera: -producción de MS/ha (kg)	rotación a 6 años 8868	igual “
consumo de MS de pasturas kg/vaca/masa	3440	3505 (+ 2 %)
producción de reservas:	100 % ensilajes: trigo: 6 ha; Maíz 6 ha	igual “
época de partos	parición de otoño: 50%	parición de otoño: 100 %
dotación: (vaca-masa / ha)	1.3	1.4 (+ 7 %)
manejo del concentrado: - kg / vaca masa: (BH) - kg / ha: “ Calidad:	1245 1602 100%	1540 1908 balanceado: 83 %
	simple:	

El incremento del gasto de ración permite un ligero incremento de la dotación que pasa de 1.3 a 1.4 vacas masa por ha.

Resultados productivos estimados

En el Cuadro 2 se presentan las estimaciones de rendimientos del Sistema 2 respecto al promedio obtenido de los años 92-93-94 del Sistema 1. El efecto aditivo de la mayor producción por vaca y de la dotación determina un aumento posible del 39 % de la producción de leche, con una distribución claramente diferente, principalmente en invierno donde el Sistema 2 permitiría casi duplicar la producción, con las ventajas en captación de precio diferencial.

Este importante aumento de producción determinado básicamente por el incremento de los gastos variables de concentrados permite diluir costos fijos en un mayor volumen de producto, creando condiciones para que el costo unitario se reduzca y aumente la rentabilidad por una mayor velocidad de rotación de activos.

Cuadro 2. Producción comparativa del Sistema 2

Producción de leche	Sistema 1	Sistema 2	aumento
	media 92-94	estimado	
	lt	lt	%
anual	259346	360320	+ 39
Otoño	56306	83322	+ 32
Invierno	67472	33694	+ 98
Primavera	80535	91511	+ 14
Verano	55033	52093	- 5
Por vaca masa	4803	6112	+ 27
Por ha de vaca masa	6175	8586	+ 39

Evaluación económica

Para comparar los resultados económicos se utilizó el promedio de los resultados físicos de los años 92-93-94 para el sistema 1 y los estimados por simulación para el Sistema 2. Los supuestos de precios de insumos están en el anexo II y corresponden a valores del año 1995.

a) Activos totales y composición del capital productivo

	SISTEMA 1		SISTEMA 2		
	US\$	%	US\$	%	aumento %
Activo total por hectárea de vaca masa (dolares corrientes)	2484	100	3083	100	24
Activos directamente productivos	1083	43.6	1224	40	13
Activos maquinaria	416	16.8	560	18	34
Activos instalaciones	386	15.5	700	22	81
Activo tierra	600	24.2	600	20	0

El nivel de activos totales por hectárea se incrementa en un 24.11%, al pasar del sistema 1 al 2. Esto representa un monto de 599 dolares por unidad de superficie vaca masa y 26356 dolares en total⁴. El incremento es diferencial, cuando observamos los diferentes componentes del activo: i) el activo tierra permanece constante, ii) el resto de los activos se incrementa.

⁴ Este monto resulta de restar los activos totales promedios, valorizados a mitad de vida útil, del Sistema 2 con respecto al Sistema 1.

Estos incrementos son diferenciales; el activo en instalaciones y mejoras sufre los mayores incrementos explicado por la ampliación en la capacidad de la sala de ordeño, el silo de granos y las planchadas para los silos y del corral de alimentación. Le sigue el activo en maquinas, explicado por la inversión en un órgano de ordeño adicional y el circuito cerrado, el mayor tanque de frío y los comederos automáticos. Finalmente los activos directamente productivos también se incrementan como consecuencia de la mayor carga, pero menos que proporcionalmente, cayendo su peso del 43,6% al 39,7% del activo total por hectárea área vaca masa.²

b) Estructura del Costo unitario

	SISTEMA 1 media 92-94		SISTEMA 2 (estimado)	
Costo unitario en centavos corrientes	13.4	100%	12.7	100%
Alimento comprado	3.0	22.3%	3.4	27.1%
Alimento producido	3.3	24.3%	2.6	20.1%
Rodeo	0.9	6.9%	0.8	6.1%
Trabajo	2.6	19.4%	1.9	14.7%
Otros	3.6	27.0%	4.1	32.1%

El costo por litro se reduce en un 4.5%. Se observa, así mismo, un cambio en la composición del mismo. Puede observarse una caída en los componentes que se mantienen fijos del costo: trabajo, y alimento producido. Ello se puede observar en la pérdida de peso relativo de estos componentes del costo. Dicha reducción se consecuencia directa del mayor volumen de producción.

Como era esperable el costo del alimento comprado, la ración, se incrementa, tanto en terminos relativos como absolutos, pasado casi a representar una tercera parte del costo unitario de producción.

En el costo **otros** se absorben incrementos de mantenimiento de las instalaciones y el equipamiento necesario para manejar un mayor numero de animales en ordeño. No obstante ello se observa que en centavos se gasta lo mismo en uno y otro sistema.

²Esta reducción del peso de los activos directamente productivos, es solo transitoria, en la medida que las nuevas instalaciones permite un aumento adicional del numero de vacas. En el sistema 1 tenemos una instalación de ordeño dimensionada para 45 vacas en ordeño (3 órganos) y se ordeñan en promedio 45 con un máximo de 51, en el sistema 2 tenemos una capacidad para 60 vacas, ordeñándose un promedio de 50 con un máximo de 59 vacas.

c) Ingreso y margen unitario

Centavos de dólares	Sistema 1	Sistema 2
Ingreso por litro producido	16.1	16.2
Margen por litro producido	2.7	3.4

Los valores utilizados son los precios recibidos por la remisión de la leche del Tambo de La Estanzuela para el periodo marzo-94 febrero-95. Con este sistema de precios ambos sistemas logran valorizar el producto de acuerdo a la forma de pago actualmente seguida por la industria. En efecto el promedio invernal de leche industria que surge de promediar las remisiones de los meses de mayo, junio y julio.

El ingreso del Sistema 1 está calculado sobre la remisión planificada, que daba una cantidad similar para invierno que para primavera, por eso las diferencias de precio por litro son mínimas. En promedio de los años 92 a 94 el sistema 1 produjo en realidad casi un 20 % menos leche en invierno que en primavera, por lo cual si se usaran esos rendimientos la diferencia en captación de precio es netamente favorable al Sistema 2, en centavos mas por dólar.

Cuando observamos el efecto conjunto del aumento del ingreso unitario y de la reducción del costo por litro, constatamos que Sistema 2 incrementa el margen por litro de leche producido en un 28.6%.

c) Resultado económico global

Ambos Sistemas presentan valores de resultado económico comparativamente buenos dentro de la lechería y de la actividad agropecuaria en general. Utilizando en salario mínimo nacional (100 dólares) y la tasa básica en dólares (5%) como punto de referencia constatamos que el Sistema 1 genera una remuneración 3.21 veces mayor que el salario mínimo y 1.25 veces la tasa básica (pasiva)⁶. Los mismos valores para el Sistema 2 son 4.58 y 1.88.

El análisis comparativo de ambos Sistemas puede hacerse desde dos perspectivas:

- i) global, esto es comparando una situación contra la otra en términos medios;
- ii) marginal, es decir midiendo los diferenciales de inversión necesaria para pasar de una situación a otro y atribuyéndole a esa inversión incremental el sobreproducto.

⁶ Estos valores para el Sistema 1 real son: 2.94 y 0.96 respectivamente.

Valores en dolares corrientes	Sistema 1 media 92-94	Sistema 2 (estimado)
Producto Bruto por ha de vaca masa	1106	1546
Costo Total por ha de vaca masa	987	1256
Ingreso del Capital por ha de vaca masa	119	289
Ingreso Familiar por ha de vaca masa	303	474
Ingreso Familiar por Equivalente hombre	4111	6412
Rentabilidad Económica	4.80 %	9.38 %

Utilizando la primera aproximación constatamos que el Sistema 2 aventaja al Sistema 1 en los siguientes valores medios:

Ingreso del Capital por hectárea de area vaca masa: **86.5%**

Ingreso Familiar por Equivalente Hombre: **56.0%**

Rentabilidad Económica: **50.3%**

Desde una perspectiva de un análisis marginal se constata que para pasar del Sistema 1 al 2 se requiere una inversión adicional de 599 dolares por hectárea para una superficie de area vaca masa de 44 hectareas. Esta inversión incremental genera un ingreso del capital incremental de 134 dolares por hectárea. Dividiendo el segundo valor entre el primero se puede calcular la tasa marginal de retorno. Esta resulta ser de 22.4%, pudiéndose interpretar su valor como el retorno, 0.224 dolares, por dolar invertido para realizar el cambio expresado como tasa anual. Este valor puede utilizarse para analizar la conveniencia del pasaje del Sistema 1 al 2, al compararlo con el costo de oportunidad del productor.

Análisis de sensibilidad de los Sistemas 1 y 2 ante variaciones en el precio de los concentrados.

A continuación presentaremos un par de analisis de sensibilidad realizados para determinar la estabilidad de los resultados de ambos sistemas ante variaciones en precios claves: el precio de la leche y el precio de los concentrados.

Sistema 1	
Análisis de Sensibilidad	
Precio del concentrado constante : U\$S=0.12 (afrechillo)	
Precio de la Leche	R%
0.14	1.28%
0.15	3.68%
0.16	6.08%
0.17	8.48%
0.18	10.87%
0.19	13.27%

⁷ Las diferencias son aun mayores con el Sistema 1 real.

Análisis de Sensibilidad	
Precio de la leche constante : US\$=0.16	
Precio de los concentrados	R%
0.12	6.08%
0.14	4.55%
0.16	3.03%
0.18	1.51%
0.20	-0.01%
0.22	-1.52%

Sistema 2

Análisis de Sensibilidad	
Precio del concentrado constante : US\$=0.12 y 0.17	
Precio de la Leche	R%
0.14	3.45%
0.15	6.11%
0.16	8.77%
0.17	11.43%
0.18	14.08%
0.19	16.74%

Análisis de Sensibilidad		
Precio de la leche constante : US\$=0.16		
Precio de los concentrados		R%
0.12	0.174	8.77%
0.14	0.2	6.92%
0.17	0.25	3.49%
0.2	0.29	0.68%

Los análisis de sensibilidad realizados muestran niveles razonables de estabilidad en los resultados. Así mismo indican un mejor desempeño del sistema 2 ante valores similares de precios de la leche y de los concentrados.

CONCLUSIONES

a) Ventajas del Sistema 2

1) La estacionalidad de la oferta de leche que genera el Sistema 2 optimiza el ingreso unitario recibido por litro de leche producido. Con las actuales reglas de juego, el "productor" del Sistema 2 siempre recibe un precio bonificado: en invierno a través de la bonificación invernal mientras que el resto del año toda la leche industria es pagada como cuota-industria. Este patrón de estacionalidad ya esta presente en el Sistema 1. En un trabajo que acompaña a éste se discute en profundidad la formación del precio de la leche industria para ambos sistemas. (Ver Alvarez, J. : "Formación del Precio Promedio de la Leche Industria remitida por los Sistemas de Alta Producción de Leche del INIA").

2) Las formas de producir leche que resultan de adoptar las propuestas tecnológicas representadas por los Sistema 1 y 2 reducen sistemáticamente el papel del recurso tierra. Llegamos así a que en el Sistema 2 la tierra solo representa el **19,5%** del valor de los activos utilizados para producir la leche. Desde una perspectiva nacional, este sesgo del cambio técnico no parece muy lógico, desde que la tierra es uno de los recursos abundantes, cuando se realiza una comparación internacional de nuestra agricultura. Sin embargo cuando analizamos la estructura empresarial lechera, constatamos problemas de rigideces para los cambios de superficie lechera en las cuencas lecheras establecidas. Considerando este segundo aspecto del problema, el incremento de la "intensividad" (ahorro de tierra), asociado a otras innovaciones organizativas (grupos lecheros, parques de maquinaria compartidos, campos de recría, etc.), permite mantener cierta capacidad competitiva de empresas de pequeño tamaño (estrato de 50 a 150 hectáreas).

3) El Sistema 2 mantiene el costo unitario de producción a 12.7 centavos por litros. Si tomamos en cuenta el ingreso unitario de 16.2 centavos, esta resultando un margen de 3.4 centavos por litro. Dicho margen permite amortiguar caídos en el precio recibido.

b) Reflexión sobre la trayectoria tecnológica de la lechería nacional

A las innovaciones incorporadas a través del Sistema 1, cadena forrajera, producción y uso de ensilados, manejo estratégico del verde invernal en base a reservas forrajeras y concentrado, se agrega con el Sistema 2 el manejo de las pariciones de otoño y una gestión de la alimentación mucho más afinada. Al analizar el Sistema 1 hemos remarcado la necesidad de una asistencia técnica permanente e intensa, a la vez que una capacidad empresarial desarrollada. El Sistema 2 incrementa los requerimientos en ambos sentidos.

ANEXO I

Resultados del sistema 2 para el ejercicio Marzo / 95-Febrero / 96.

La conveniencia, tanto productiva como económica de las estimaciones realizadas para el Sistema 2, determinaron que se iniciaría su evaluación de campo desde marzo de 1995. Por lo tanto a la fecha se dispone de un año completo de resultados, que se presentan resumidos a continuación.

a) producción de leche

Produccion de leche en litros	Sistema 1 media 92-94	Sistema 2 (estimado)	Sistema 2 año 95
Otoño	56306	83322	82399
Invierno	67472	133694	126449
Primavera	80535	91511	108512
Verano	55033	52093	55262
Total	259346	360320	372622

Interesa destacar que en el primer año de evaluación del Sistema 2 se lograron completamente las metas previstas, superando la producción anual planificada en un 3.5 %. En invierno si bien la producción fue levemente menor a la esperada, de todas formas supera la producción primaveral, tal como se esperaba. Obsérvese que en verano, la producción no resultó inferior a la del Sistema 1, a pesar de 100 % de parición de otoño.

b) Costo unitario y estructura del mismo

	SISTEMA 1 media 92-94		SISTEMA 2 (estimado)		SISTEMA 2 año 95	
Costo unitario en centavos corrientes	13.4	100%	12.7	100%	13.6	100%
Alimento comprado	3.0	22.3%	3.4	27.1%	4.2	30.6%
Alimento producido	3.3	24.3%	2.6	20.1%	2.6	19.0%
Rodeo	0.9	6.9%	0.8	6.1%	0.8	6.0%
Trabajo	2.6	19.4%	1.9	14.7%	1.9	13.8%
Otros	3.6	27.0%	4.1	32.1%	4.2	30.9%

El mayor costo del año 95 respecto al estimado se debe al mayor precio del concentrado y muerte de 4 vacas por meteorismo.

d) ingreso y margen unitario

Centavos de dólares	Sistema 2 (estimado)	Sistema 2 año 95
Ingreso por litro producido	16.2	18.0
Margen por litro producido	3.4	4.4

El mejor ingreso para 1995, respecto al estimado cuando se realizó el estudio a fines del 94, determina un margen sustancialmente mayor que el esperado

e) resultado económico global

Valores en dolares corrientes	Sistema 1 media 92-94	Sistema 2 (estimado)	Sistema 2 año 95
Producto Bruto por hectárea de area vaca masa	1106	1546	1706
Costo Total por hectárea de area vaca masa	987	1256	1334
Ingreso del Capital por hectárea de area vaca masa	119	289	372
Ingreso Familiar por hectárea de area vaca masa	303	474	556
Ingreso Familiar por Equivalente hombre	4111	6412	7533
Rentabilidad Económica	4.80%	9.38%	12.04%

ANEXO II

SUPUESTOS ASUMIDOS EN LA EVALUACIÓN ECONOMICA DEL SISTEMA 2.

La mayor parte de los supuestos son similares a los del sistema 1 (Avarez y Molina, 1996)

Los precios de la maquinaria y las herramientas fueron brindados por el Ing. Agr. Enrique Cuñetti del servicio de Extensión Agronómica de CONAPROLE.

Los gastos en alimentación animal mediante concentrados se calcularon utilizando valores de mercado. El Sistema 2 utiliza desde Marzo a Agosto una ración de 17.4 centavos en kg BH, mientras que para el periodo Setiembre a Noviembre se utilizó un ración de 12 centavos por kg de BH. En tanto que el Sistema 1 utiliza durante todo el periodo de racionamiento el segundo tipo de ración.

Se estima un activo circulante constituido por una doceava parte del total de gastos.

El rubro gastos varios se estimó como un 10% adicional al total de los demás gastos, más mil dólares asignados a los gastos en asesoramiento técnico que se estiman necesarios para la implementación del sistema productivo. Estos mil dólares se agregan en el ítem costos fijos, varios. Este rubro contempla imprevistos y gastos no contemplados en los demás ítem (fletes de insumos por ejemplo).

Se supuso el pago de 10 dólares de impuestos por hectárea. Esta cifra incluye los aportes que se realizan al BPS. El pago del IMEBA se descuenta del precio pagado por la industria.

Para el cálculo del pasivo se estimó un 10 % de los activos teniendo por fuente créditos. En base a esto el productor pagaría un 10 % anual en dólares por concepto de costos financieros.

La cría se envía fuera del establecimiento a los 8 meses de edad. Estos animales se sirven a los 20 meses de edad. El precio supuesto como pago al campo de cría es de 7 dólares por animal y por mes. Este precio incluye la sanidad y una cantidad paga por concepto de seguro por posible muerte de animales.

Los gastos por concepto de sanidad se estimaron en US\$ 15 por vaca/año y por ternera/año. Los gastos por inseminación se estimaron en US\$ 20 por vaca/año, tanto para las vacas adultas del tambo como para los animales en el campo de cría. Los gastos de ordeño se estimaron en US\$ 7 por vaca/año. Se estimó un gasto de electricidad de 1600 US\$ anuales incluyendo tanto el consumo del tambo como de la casa habitación.

Se estimó una remuneración para la mano de obra familiar de 676 dólares mensuales a la familia, considerándose que trabajan en el establecimiento un hombre adulto (10 horas diarias), una mujer (8 horas) y dos menores 4 horas cada uno.

Cuadro con el resumen de las diferencias en los supuestos entre ambos sistemas

	SISTEMA 1	SISTEMA 2
Datos físcos y precios	Sistema experimental Ejercicios 92/93-94/95	Sistema experimental Ejercicio 94/95
Superficie Total, area vaca masa y area cría (hectáreas)	56 42 14	57 42 15
Instalaciones	Alambrado perimetral (1500 m)	Idem (Continúa)

Referencias bibliográficas

- ACOSTA, Y. (1994) Resumen de resultados de los trabajos de alimentación de vacas lecheras. Serie Actividades de Difusión No. 21. INIA La Estanzuela, 1994, pag. 53
- ACOSTA, Y. (1996) Resúmenes de resultados de alimentación de vacas lecheras. Serie Actividades de Difusión No. 100. INIA La Estanzuela, julio de 1996
- ALVAREZ, J. et al (1993). "Análisis Económico del Sistema de Alta Producción de Leche" in Jornada sobre Presentación de Resultados Experimentales, 1993, Unidad de Lechería, INIA La Estanzuela, Agosto 1993, pag. 21-28;
- ALVAREZ, J. (1994). "Análisis Económico del Sistema de Alta Producción de Leche del INIA: ejercicios 1992 y 1993" in Jornada sobre Presentación de Resultados Experimentales, Ejercicio 1993, Programa Nacional de Lechería, Serie Actividades de Difusión N° 21, INIA La Estanzuela, 1994, pag. 9-11;
- ALVAREZ, J. et al (1996). "Análisis Económico del Sistema de Alta Producción de Leche del INIA: ejercicios 1992/93, 1993/94 y 1994/95", Serie Actividades de Difusión No. 100. INIA La Estanzuela.
- CAVESTANY, D. (1996). Serie Actividades de Difusión No. 100, INIA La Estanzuela.
- CAVESTANY, D. (1994). Manejo Reproductivo de la vaca lechera. Serie Actividades de Difusión No. 21. INIA La Estanzuela, 1994, pag. 35
- DURÁN, H. (1991). Investigación aplicada en lechería. In "Pasturas y producción animal en áreas de ganadería intensiva." INIA, Serie Técnica No. 15, pp 145- 155.
- DURÁN, H. (1992). Productividad y alternativas de rotaciones forrajeras para producción de leche. Revista INIA de Inv. Agrop. No. 1, tomo II, pp 189-204.
- DURAN, H. (1993). "Sistema de Alta Producción de Leche" in Jornada sobre Presentación de Resultados Experimentales, 1993, Unidad de Lechería, INIA La Estanzuela, Agosto 1993, pag. 11-20.
- DURAN, H. (1993). "Sistema de Alta Producción de Leche" in Jornada sobre Presentación de Resultados Experimentales, Ejercicio 1993, Programa Nacional de Lechería, Serie Actividades de Difusión N° 21, INIA La Estanzuela, 1994, pag. 1-8.

FORMACIÓN DEL PRECIO PROMEDIO DE LA LECHE INDUSTRIA REMITIDA POR LOS SISTEMAS DE ALTA PRODUCCIÓN DE LECHE DEL INIA

Jorge Alvarez¹

Para analizar la formación de los precios hemos tenido en cuenta los siguientes factores:

- i) estacionalidad de la remisión
- ii) sistema de precios pagados por la industria
- iii) deflactores de los precios

Patrón de estacionalidad de la oferta remitida por los Sistemas (solo se considera la leche industria).

	Sistema 1		Sistema 2	
Parición:	50 % otoño		100 %otoño	
	remisión	%	remisión	%
ENE	11944	6.68%	11187	4.48%
FEB	12598	7.05%	373	0.15%
MAR	10377	5.81%	799	0.32%
ABR	10690	5.98%	15077	6.04%
MAYO	18930	10.59%	31609	12.67%
JUN	19992	11.19%	37563	15.06%
JUL	17091	9.56%	38275	15.34%
AGO	15041	8.42%	31495	12.63%
SET	17124	9.58%	27218	10.91%
OCT	18103	10.13%	22076	8.85%
NOV	14017	7.84%	18016	7.22%
DIC	12782	7.15%	15772	6.32%
Total	178693		249459	
Prom inv	18671		35816	

Mientras que el Sistema 1 presenta una estacionalidad menos intensa con una oferta mayor en invierno-primavera, pero con remisiones importantes durante todos los meses del año; el Sistema 2 remite el 66,61% de la oferta de leche industria en el periodo Mayo-Setiembre. Genera volúmenes importantes desde Octubre a Enero y en Abril y prácticamente interrumpe la remisión de leche industria en los meses de Febrero y Marzo.

¹ Profesor Adjunto de Economía Agraria de la Facultad de Agronomía

Por otro lado ambos sistemas generan un promedio invernal (promedio de los meses de mayo, junio y julio) superior a las remisiones de leche industria de los restantes meses. Con ello se consigue captar plenamente la bonificación establecida por Conaprole a partir del invierno de 1994 (en ningún mes se remite excedente zafra).

Sistema de precios vigentes para la leche industria durante el periodo Marzo-94 a Febrero-96 pagados por Conaprole

Marzo-Abril/94

precio industria base
6% bonificación frío y granel
10% bonificación calidad
10% bonificación especial

Mayo-Julio/94

precio industria base
6% bonificación frío y granel
10% bonificación calidad
15% bonificación especial

Agosto/94-Febrero/95

precio promedio invernal que recibe incrementos de precios en Octubre/94, Enero/95 y Febrero/95.
6% bonificación frío y granel
10% bonificación calidad

Marzo-Abril/95

precio promedio invernal
6% bonificación frío y granel
10% bonificación calidad
10% bonificación especial

Mayo-Julio/95

precio industria base
6% bonificación frío y granel
10% bonificación calidad
15% bonificación especial

Agosto/95-Febrero/96

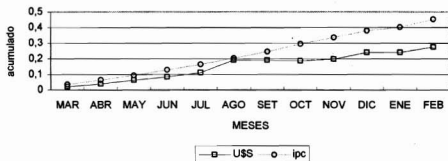
precio promedio invernal que recibe incremento de precios en Enero/95.
6% bonificación frío y granel
10% bonificación calidad

Sobre el precio recibido debe descontarse un 3% de fondo de promoción industrial y un 4% por flete.

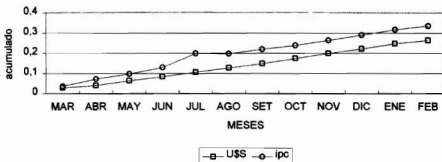
Evolución de los precios en términos reales.

Se utilizaron dos deflatores: A) el dólar (promedio mensual de las cotizaciones diarias tipo vendedor) y B) el Índice de precios al consumidor.

EVOLUCION DEL DOLAR Y DEL IPC
marzo/94-febrero/95

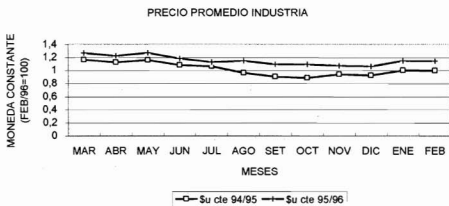
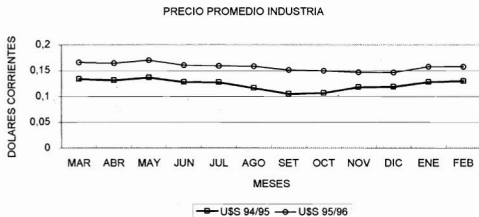


EVOLUCION DEL DOLAR Y DEL IPC
marzo/95-febrero/96



De la observación de las gráficas surge que los deflatores escogidos tienen un comportamiento diferente para el período Marzo/94-Agosto/95, a partir de ese momento su tendencia es similar. En efecto durante el primer periodo el IPC crece a tasas mayores que el tipo de cambio. A partir de Agosto/95 ambos deflatores muestran un mismo ritmo de crecimiento (aproximadamente un 2% mensual).

Mediante el uso de estos deflatores se corrige el efecto inflacionario que tiene lugar en el precio de la leche industria.

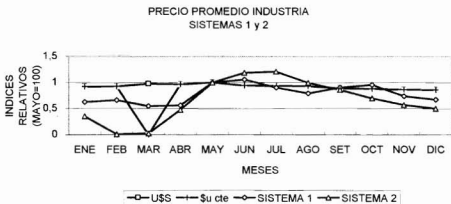


Independientemente del tipo de deflactor utilizado, ambas gráficas permiten constatar el movimiento estacional en el precio de la leche industria. Se observa una cresta de precios en el periodo Enero-Julio y un valle en el periodo Agosto-Diciembre. El ejercicio 95/96 muestra un mejora del precio de alrededor de 2 centavos con respecto al 94/95.

Al analizar con más detalle ambos ejercicios constatamos que los valores máximos y mínimos dependen, para uno y otro año del deflactor que se utilice.

	Ejercicio 94/95		Ejercicio 95/96	
Valor máximo medido en IPC (Febrero/96)	1.20	Marzo	1.19	Mayo
Valor mínimo medido en IPC	0.91	Octubre	1.0	Noviembre
Valor máximo medido en dólares	0.14	Mayo	0.159	Mayo
Valor mínimo medido en dólares	0.108	Setiembre	0.134	Diciembre

Formación del precio de la leche industria



En esta gráfica se combinan el efecto de la estacionalidad con la evolución de los precios reales pagados por la leche industria para el periodo 94/95.

El resultado neto para ese ejercicio resulta en un mismo precio promedio.

	Sistema 1		Sistema 2	
	94/95	95/96	94/95	95/96
Moneda constante (febrero/96)	1.047	1.065	1.048	1.069
Dólar	0.126	0.145	0.1253	0.146

La conclusión que se puede extraer es que los patrones de estacionalidad de los Sistemas 1 y 2, con marcadas diferencias respecto del momento de remisión de la leche industria, no generan, dado el actual sistema de pago de la leche industria establecido por Conaprole, diferencias con relación al precio promedio anual de la leche industria. Esta conclusión es válida para los ejercicios 94/95 y 95/96.

USO DE EFLUENTES Y RIEGO EN SISTEMAS INTENSIVOS DE PRODUCCION DE LECHE.

Manna* Manna* ina*

La intensificación de la producción lechera tratando de mandotación dotación ción y con un fuerte componente de silo y ración en la dieta de las vacas serie de serie de e de problemas de manejo a técnicos y productores. No solo se ha ter más el r más el as el aspecto económico financiero, sino que se han tenido que enfres que se i que se se se agudizan por la mayor carga. Dentro de estos se encuentra toda minería, minería, ería, comederos, patios de alimentación y manejo de mayores volúmenes orgánicos rgánicos ícos a los que se estaban habituados.

El Programa Nacional de Lechería con sede en INIA La venido i venido nido encarando estos temas para tratar de darle una solución y ya hace cie cuenta e cuenta ienta con una línea de investigación destinada a darle una gama de sdes para des para (para nuestras condiciones en lo que se refiere a manejo de residuos orgación de ación de n de riego estratégico y complementario en sistemas intensivos de prohe. Para he. Para Para estos se ha trabajado en aspectos relativos a la disminución de tomas que mas que i que estos residuos ocasionan ya sea del punto de vista de contaminios y de ios y de iv de manejo buscando alternativas de reutilización en esquemas planificación. ción. i.

La hipótesis que se ha venido trabajando es la de viabiliza áreas un áreas un s un esquema de rotación maíz - trigo o cebada con la aplicación de ícos (con cos (con (con los beneficios en las propiedades del suelo que estos producen) y rilizar una lizar una l una producción de materia seca importante y que ésta sea sustento. Si mpo. Si a. Si trabajamos en un área pequeña de bajo riesgo de erosión, con u cultivos cultivos tivos anuales solamente, y le agregamos todos los residuos orgánicos zumbo ¿es imbo ¿es o ¿es sustentable en el largo plazo? Esto no significa que no se usen orgánicos orgánicos ícos para potenciar a esa pequeña área.

Seguramente Ud. se hace la siguiente pregunta:

¿Qué impacto puede tener en el predio una rotación (si fuese si fuese i use sustentable?

Supongamos un predio de 100 ha.

En estas 100 ha se realiza una rotación pastura-cultivo que (de toda) de toda : toda la rotación con un muy buen manejo produce 5500 kgs de materia por año. por año. año. Eso hace un total de forraje de unos **550000 kgs** de materia seca redio porredio poro por año.

* Ing. Agr. Programa Nacional de Lechería

Este proyecto de investigación cuenta con la financiación del Banco MuER ER I

Spongamos que un 10 % de esa área (10 has) la destina para una rotación trigo-maiz.

Si del área intensiva se pudiese sacar unos 20000 kgs/ha de materia seca utilizable se estarían produciendo:

10 ha intensivas 200000 kgs de materia seca

En rotación se sacaban de esas 10 ha 55000 kgs de materia seca.

O sea que ahora hay un surplus de 145000 kgs (200000-55000).

El total de kgs. para todo el establecimiento es por lo tanto de unos **695000 kgs** de materia seca utilizable. El incremento total se sitúa entre un **20-30 %** más de materia seca utilizable en el predio.

Todos sabemos que las rotaciones tan intensivas, y sin una etapa de pasturas degradan el suelo y son problemáticas. Ahora, si se incorporan en esa área todos los abonos orgánicos producidos en el tambo, se potencia esa área con fertilizante inorgánico a la vez, se utiliza riego y técnicas de mínimo y cero laboreo ¿es sustentable? ¿Qué pasa con las propiedades del suelo? ¿Qué pasa con las enfermedades por usar gramínea sobre gramínea? El impacto que se puede tener en el predio es muy importante para justificar que se investiguen las posibilidades de una rotación tan exigente. Por otro lado existen evidencias en la bibliografía, de ensayos de largo plazo con el uso de abonos orgánicos que han mostrado ser sustentables.

Dentro de esta línea se han encarado trabajos para evaluar de que forma se puede reutilizar de mejor manera los residuos orgánicos generados en el tambo y la mejor forma de manejarlos. Es dentro de esta línea que se trabaja también en técnicas de mínimo laboreo y riego con el objetivo de identificar alternativas que permitan ir aumentando la producción de materia seca total en forma rentable.

A continuación se presentan los resultados de ensayos.

ENSAYO DE FUENTES Y NIVELES DE ESTIERCOL EN UNA ROTACION FORRAJERA INTENSIVA

Ing. Agr. Alejandro La Manna

OBJETIVOS

Con el objetivo de estudiar la sustentabilidad en el largo plazo y el efecto de distintos abonos orgánicos sobre el rendimiento de materia seca, y en la evolución de las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo se encaró este ensayo.

Lo que se ha tratado de estudiar es la posibilidad de mantener una rotación de un cultivo de invierno - maíz con el agregado de diferentes niveles de estiércol (medido en litros ya que se utilizan principalmente purines) proveniente de diferentes fuentes como ser biodigestor o pozo. La idea es estudiar si hay algún efecto diferente por el tipo de abono utilizado y si es posible mantener en el tiempo una rotación tan intensiva.

Para esto se está llevando a cabo un experimento con un diseño de bloques al azar con 4 repeticiones por tratamiento.

El ensayo consta de siete tratamientos:

T = Testigo

P1 = 30000 l/ha abono proveniente de pozo de decantación

P2 = 60000 l/ha " " " " " "

P3 = 90000 l/ha " " " " " "

P4 = 120000 l/ha " " " " " "

B = 60000 l/ha " " " " " biodigestor

I = fertilizante inorgánico en los mismos niveles de N y P
que el biodigestor

I. RESULTADOS 1994

DESCRIPCION

El abono orgánico fue agregado un mes antes de ambos cultivos tanto para el trigo como para el maíz. El fertilizante inorgánico se aplicó a la siembra de cada cultivo.

El trigo fue sembrado en el mes de julio a razón de unos 120 kgs por hectárea. El momento de corte fue en grano lechoso. La altura de corte fue a 3 cm del suelo.

Para el caso del maíz, se sembró un híbrido de ciclo medio en el mes de diciembre. La densidad buscada a la siembra fue de 100.000 plantas por hectárea. El criterio utilizado para el corte del cultivo fue cuando el grano estaba en la etapa de lechoso a pastoso. La altura de corte fue de unos 25 cms simulando la altura de corte de una ensiladora.

La chacra donde se lleva a cabo el ensayo tiene una alta fertilidad inicial.

RESULTADOS

Los resultados parciales para el año 1994 de trigo se detallan en el cuadro 1.

Cuadro 1. Rendimiento promedio de la planta de trigo (kg de MS/ha) de los tratamientos evaluados.

TRATAMIENTO	Kgs MS/ha
Testigo	3229 b
Inorganico	5140 a
Biodigestor	3805 b
Pozo 1	3509 b
Pozo 2	3719 b
Pozo 3	3634 b
Pozo 4	3759 b

Diferente letra difiere al 5%

El tratamiento con fertilizante inorgánico se mostró superior al resto. Este tratamiento fue estadísticamente diferente al 5% del resto de los tratamientos. Entre los otros tratamientos no se detectaron diferencias ya sea en los niveles de estiércol o la fuente de éste. Si bien no se detectaron diferencias estadísticas entre los niveles aplicados de pozo se puede apreciar una tendencia a emparejarse los rendimientos.

En el cuadro 2 se muestran los resultados preliminares para el cultivo de maíz en el verano 1994-1995.

Cuadro 2. Rendimiento promedio de la planta entera de maíz (kgs MS/ha)

TRATAMIENTO	Kgs MS/ha
Testigo	9421 b
Inorganico	11945 a
Biodigestor	11188 ab
Pozo 1	12213 a
Pozo 2	11784 a
Pozo 3	11962 a
Pozo 4	12719 a

Diferencia letra difiere al 5%

Si bien no hay una tendencia clara de acuerdo a los niveles de estiércol utilizados, si se ve que estadísticamente tienden a emparejarse los datos con el inorgánico, con lo cual para las condiciones del ensayo se estaría logrando un ahorro en fertilizante.

II. RESULTADOS 1995

DESCRIPCION

El abono orgánico fue agregado un mes antes de ambos cultivos tanto para el trigo como para el maíz. El fertilizante inorgánico se aplicó a la siembra de cada cultivo.

El trigo fue sembrado en el mes de junio a razón de unos 130 kgs por hectárea. El momento de corte fue en grano lechoso. La altura de corte fue a 3 cm del suelo.

Para el caso del maíz, se sembró un híbrido doble de ciclo largo en el mes de noviembre. La densidad buscada a la siembra fue de 100.000 plantas por hectárea. El criterio utilizado para el corte del cultivo fue cuando el grano estaba en la etapa de lechoso a pastoso. La altura de corte fue de unos 25 cms simulando la altura de corte de una ensiladora.

Los resultados parciales para el año 1995 de trigo se detallan en el cuadro 3.

Cuadro 3. Rendimiento promedio de la planta de trigo (kg de MS/ha) de los tratamientos evaluados.

TRATAMIENTO	Kgs MS/ha
Testigo	5043 b
Inorgánico	8320 a
Biodigestor	6065 b
Pozo 1	5450 b
Pozo 2	6064 b
Pozo 3	5394 b
Pozo 4	6045 b

Diferente letra difiere al 5%

Se confirma una superioridad del fertilizante inorgánico para cultivos de invierno, siendo este tratamiento superior estadísticamente.

En el cuadro 4 se muestran los resultados preliminares para el cultivo de maíz en el verano 1995-1996.

Cuadro 2. Rendimiento promedio de la planta entera de maíz (kgs MS/ha)

TRATAMIENTO	Kgs MS/ha
Testigo	9566 ab
Inorgánico	10825 a
Biodigestor	10444 ab
Pozo 1	8697 b
Pozo 2	10632 ab
Pozo 3	11838 a
Pozo 4	10818 ab

Diferente letra difiere al 5%

En el maíz y para las condiciones del ensayo hubieron diferencias estadísticamente significativas entre la dosis de 90000 lts de purin (pozo 3) y el tratamiento del inorgánico con respecto al tratamiento de 30000 lts (Pozo 1). Con los demás tratamientos no existieron diferencias significativas entre ellos.

III. RESUMEN DE CUATRO AÑOS DE ENSAYO (1992-1995/6)

A continuación se presentan los resultados resumidos para los cuatro años del ensayo.

No se observó para la secuencia de años analizados interacción entre un año específico y un tipo de tratamiento, o sea que no hubo un efecto del año.

En el cuadro 5. se presentan los resultados para los tratamientos en el cultivo de invierno.

Cuadro 5. Medias de los tratamientos de cultivo de invierno para producción de materia seca expresado en kgs de MS/ha

TRATAMIENTO	Kgs MS/ha
Testigo	4814 b
Inorganico	7482 a
Biodigestor	5319 b
Pozo 1	5192 b
Pozo 2	4801 b
Pozo 3	4538 b
Pozo 4	4667 b

Diferente letra difiere al 5%

Hubo un mejor comportamiento del tratamiento de fertilizante inorgánico con respecto a los tratamientos que tenían abono orgánico. El resto de los tratamientos no tuvieron diferencias significativas entre ellos, aunque puede observarse una tendencia a disminuir los rendimientos del cultivo de invierno en la medida que se aumenta la cantidad de estiércol aplicado.

En el cuadro 6. se muestran los datos obtenidos para el cultivo de verano (maíz) para los cuatro años de ensayo

Cuadro 6. Rendimiento promedio de la planta de maiz (kg MS/ha) de los tratamientos evaluados en los cuatro años.

TRATAMIENTO	Kgs MS/ha
Testigo	10913 a
Inorganico	11940 a
Biodigestor	11250 a
Pozo 1	10792 a
Pozo 2	11397 a
Pozo 3	12061 a
Pozo 4	11480 a

Diferente letra difiere al 5%

No hubo diferencias por el tipo de abono ni por la cantidad utilizada en estos tres años, aunque se ve una leve tendencia en favor de altas dosis de abono orgánico.

DETERMINACIÓN DE *FUSARIUM* SPP. EN ENSAYO BAJO ROTACIÓN INTENSIVA DE CEREALES PARA FORRAJE Y DISTINTO MANEJO DE NIVELES Y FUENTES DE ESTIÉRCOL.

Ing. Agr. Silvia Pereyra*
Ing. Agr. Alejandro La Manna

RESULTADOS PRELIMINARES

INTRODUCCIÓN

En una rotación continua de trigo-maíz, el tema sanitario de los cultivos que la integran pasa a ser relevante en su sustentabilidad a largo plazo. Entre las enfermedades, las provocadas por el hongo *Fusarium graminearum* son de las más importantes.

Las mayores pérdidas en el rendimiento a causa de este hongo, se dan por pérdidas de plántulas, esterilidad de las espiguillas y pobre llenado del grano. Si bien los síntomas más evidentes se presentan en trigo y cebada, también puede atacar a la avena, al sorgo y al maíz. Este último cultivo juega un rol importante en la sobrevivencia del hongo y en la multiplicación del inóculo en aquellas áreas donde el trigo y maíz o la cebada y el maíz son cultivados intensamente en rotación.

Aun cuando el enterrado del rastrojo disminuye el inóculo de este hongo, existe una gama amplia de huéspedes (entre ellas gramíneas, tanto nativas como invasoras) que hace poco efectiva la rotación para el control de este hongo.

OBJETIVO

- Conocer la influencia de la densidad de *Fusarium graminearum* en una rotación intensiva de cereales bajo distintos niveles y fuentes de abono, y su efecto en la sustentabilidad de largo plazo

METODOLOGÍA

Se realizó un muestreo de suelo de cada tratamiento del ensayo y del camino con festuca (cuadro 1), previo a la siembra del cereal de invierno (julio 1994). Se tomaron siete submuestras de cada parcela a una profundidad aproximada de 0-5 cm a 0-10 cm, para formar una muestra compuesta. La muestra se secó al aire en bandejas, se homogeneizó en tamiz de 1mm. En una parte

* Protección Vegetal

de la muestra se determinó humedad del suelo y la otra se utilizó para las determinaciones poblacionales. Esta se llevó a una dilución 1:50. Cada muestra se plaqueó en medio específico para la identificación de *Fusarium* spp. (medio de Nash-Snyder) (3 placas de cada tratamiento de cada bloque). Se incubaron en cámara de crecimiento con fotoperíodo 12hs-12hs y a 20±2 °C. Las colonias de *Fusarium* se identificaron bajo lupa y microscopio, en primera instancia sobre el medio de Nash-Snyder y luego sobre PDA. Para el análisis se tomaron las colonias identificadas como *Fusarium graminearum* expresadas como:

$$\text{Propágulos/g de suelo seco} = \frac{\text{N}^{\circ}\text{colonias/placa} * \text{Factor de dilución} * \text{Factor de corrección de humedad}}{\text{N}^{\circ}\text{de repeticiones}}$$

El diseño del experimento fue de bloques al azar con 4 repeticiones por tratamiento.

Cuadro 1. Descripción de los tratamientos.

Tratamiento	Descripción
T	Testigo
P1	30000 l/ha abono proveniente de pozo de decantación
P2	60000 l/ha abono proveniente de pozo de decantación
P3	90000 l/ha abono proveniente de pozo de decantación
P4	120000 l/ha abono proveniente de pozo de decantación
B	60000 l/ha abono proveniente de biodigestor
I	Fertilizante inorgánico en los mismos niveles de N y P que el biodigestor
F	Festuca (sembrada como camino)

RESULTADOS PRELIMINARES

En el cuadro 2 se presentan las colonias promedio de *F. graminearum* para cada tratamiento. Como se puede apreciar, la mayor diferencia en la densidad del hongo, se encontró entre los sistemas bajo rotación de cereales y las muestras tomadas de la festuca. En este último caso, en ninguno de los muestreos se encontró *F. graminearum*.

Cuadro 2. Cantidad de propágulos de *F. graminearum* por gramo de suelo seco para los distintos tratamientos.

Treatmento	Propágulos prom. de <i>F. graminearum</i> /g de suelo seco
T	36.08 ab
P1	24.04 abc
P2	12.01 bc
P3	16.03 bc
P4	24.01 ab
B	55.97 a
I	32.12 ab
F	0.00 c
Nivel de signif.	5 %

CONSIDERACIONES

- Como puede observarse la rotación intensiva de cereales lleva a acumular niveles mayores de *F. graminearum* en el suelo.

- Sería importante tratar de determinar los niveles del hongo a partir de los cuales, en caso que se den condiciones favorables para su desarrollo, estarían afectando la sustentabilidad de la rotación.

EFFECTO DEL USO DE PARAPLOW EN EL RENDIMIENTO POSTERIOR DE MATERIA SECA DE UN TRIGO EN SIEMBRA DIRECTA.

Ing. Agr. Alejandro la Manna

Con la idea de viabilizar áreas donde poder hacer una rotación intensiva trigo-maíz, el uso de mínimo y cero laboreo para implantar estos cultivos toma una relevancia fundamental. Estas técnicas reducen las oportunidades de erosión, y de esta forma reducen la pérdida de materia orgánica del suelo, ya que la erosión ha sido identificada como una de las causas que la disminuyen. La materia orgánica que contiene el suelo, si bien es una fracción pequeña, ayuda a mantener la estructura del suelo y así se reduce las oportunidades de erosión.

Es por estos motivos que se ha empezado a trabajar con técnicas de cero y mínimo laboreo. Un problema del cero laboreo en los tambos es la compactación que le hacemos al suelo por el pisoteo de las vacas. El darles una franja a las vacas impone un pisoteo a las pasturas y por ende al suelo muy importante. Una herramienta que puede ser útil cuando se trabaja en siembra directa para disminuir la compactación es el paraplow. Para definirlo groseramente el paraplow es un subsolador que trabaja a 30-45 cm de profundidad sin invertir el suelo. Sin embargo en algunos casos específicos no necesariamente es una ventaja.

DESCRIPCIÓN

En una chacra de la Unidad de Lechería de INIA La Estanzuela de 4,5 hectáreas se hicieron 9 fajas de un cuarto de hectárea cada una sin ningún tipo de laboreo y 9 fajas con paraplow en una tierra que era rastrojo de maíz que había sido laboreado en forma convencional. El maíz había sido posteriormente ensilado (relativamente poca compactación del suelo).

El 21 de marzo se pasó paraplow a los tratamientos que llevaban este laboreo. Tres días después se aplicaron 3lts de glifosato.

El 30/03 se sembró con una máquina de siembra directa, en sentido cruzado a como se había aplicado los tratamientos de paraplow. Se sembraron 130 kg de trigo por hectárea con una fertilización en la línea de 150 kg/ha de fosfato de amonio.

El 2 de junio se realizó un pastoreo con una carga instantánea de 60 vacas/ha.

Los rendimientos de materia seca fueron medidos a la altura del diente del animal, siendo los resultados obtenidos muy cercano a lo realmente utilizado por el animal.

RESULTADOS

En el cuadro 1. se presentan las disponibilidades de trigo antes del primer pastoreo.

Cuadro 1. Disponibilidad de trigo antes del primer pastoreo en kg. de MS/ha.

TRATAMIENTO	kg. MS/ha
CON PARAPLOW	1153 a
SIN PARAPLOW	915 a

Igual letra no difiere estadísticamente

La pasada del paraplow aumentó la oferta de forraje en un 26% antes del primer pastoreo, sin embargo esta diferencia no fue estadísticamente significativa.

La pasada del paraplow también aumentó la infestación de malezas antes del primer pastoreo, pero ésta no fue ni importante ni significativa para las condiciones en que se realizó este ensayo.

Luego del pastoreo y al momento de atesis, el trigo se cortó para ensilar.

En el cuadro 2. se presenta la oferta de forraje antes del silo.

Cuadro 2. Disponibilidad de trigo antes del corte para silo expresado en kg. de MS/ha.

TRATAMIENTO	kg. MS/ha
CON PARAPLOW	2766 a
SIN PARAPLOW	2683 a

Igual letra no difiere estadísticamente

El aumento de materia seca luego del pastoreo y previo a ensilar fue de sólo un 3 % a favor del uso de paraplow. El pastoreo realizó una compactación importante emparejando los rendimientos.

Cuadro 3. Kilos de MS/ha de malezas.

TRATAMIENTO	kg. MS/ha
CON PARAPLOW	538 a
SIN PARAPLOW	321 b

Diferente letra difiere al 5%

Si bien las diferencias fueron estadísticamente significativas en las malezas, el nivel de infestación fue bajo en ambos casos. El tipo de maleza fue rábano y stellaria media. El paraplow aumentó la aireación del suelo y por lo tanto produjo un incremento en las posibilidades de que un mayor número de malezas pudiesen emerger, sin embargo no presentaron una gran competencia.

Si bien el paraplow aumenta la aireación y disminuye la compactación, en chacras que no han sufrido una gran compactación, como ser las condiciones de este ensayo (venía de maíz para ensilaje), no se vio una respuesta al uso del mismo, principalmente tomando en cuenta que después del primer pastoreo no hubo siquiera una tendencia a favor de éste.

Cuadro 4. Total de materia seca de trigo utilizable.

TRATAMIENTO	kg. MS/ha
CON PARAPLOW	3919 a
SIN PARAPLOW	3518 a

Igual letra no difiere estadísticamente

La utilización del paraplow aumentó en un 11% en total la cantidad de materia seca utilizable de trigo. No hubieron diferencias estadísticamente significativas.

El costo del paraplow se puede estimar en alrededor de US\$ 34/ha. En las condiciones del ensayo el costo de esa materia seca marginal fue de US\$ 0,085 por kg. siendo por tanto una práctica cara en este caso.

EFEECTO DEL ESTIERCOL Y EL RIEGO EN EL RENDIMIENTO DE MATERIA SECA TOTAL EN UNA ROTACION FORRAJERA INTENSIVA

Ing. Agr. Alejandro La Manna

Este ensayo tiene como objetivo evaluar el efecto del riego y el uso de estiércol sobre el rendimiento de materia seca total, características nutricionales del forraje y sobre las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo.

En este ensayo los abonos orgánicos están utilizados principalmente para mantener en lo posible las propiedades del suelo y se trata de maximizar los resultados a través del uso de fertilizante inorgánico a la vez.

Los tratamientos son con abono orgánico y fertilizante inorgánico a la vez y fertilizante inorgánico solo en las mismas cantidades de N y P. Estos dos tratamientos con riego y sin riego respectivamente.

El criterio utilizado para el riego fue el de reponer el nivel de agua hasta capacidad de campo cuando la disponibilidad de agua en el perfil bajaba a 60 % de dicha capacidad.

El momento de corte fue en grano lechoso a pastoso. La altura de corte fue de unos 25 cm de altura tratando de simular el corte de una ensiladora.

Luego del corte se ensila el resto con una ensiladora. En este ensayo se utiliza la misma maquinaria que cualquier productor, teniendo una precisión de chacra.

RESULTADOS 1994

DESCRIPCION

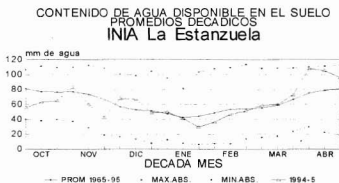
A principio del mes de noviembre se incorporó el estiércol a razón de 60.000 lts/ha y fue incorporado inmediatamente.

A fin de noviembre se sembró el ensayo con un híbrido simple con una población de 100.000 plantas/ha. Se agregó una fertilización base de 250 kgs de fosfato de amonio, y los tratamientos con fertilizante inorgánico se agregó lo equivalente en nitrógeno y fósforo que se había agregado con el estiércol.

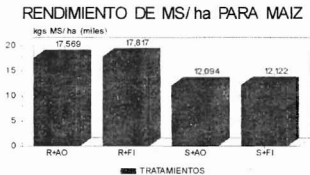
RESULTADOS

En la figura 1 se presentan los datos decádicos para el período octubre-marzo de disponibilidad de agua en el suelo para un horizonte de 60 cms.

Figura 1. Contenido de agua disponible en el suelo para 1994-5 promedio de los últimos 30 años y los máximos y mínimos absolutos en Estanzuela.



En la figura 2 se presentan los resultados obtenidos en el ensayo.



R = riego
S = secano
AO = abono orgánico
FI = fertilizante inorgánico

Figura 2. Rendimiento promedio de la planta entera de maíz (kg MS/ha) de los tratamientos evaluados

Cuando comparamos los rendimientos obtenidos con riego indistintamente del fertilizante utilizado, vemos que estos tienen un rendimiento mayor. Este efecto fue estadísticamente superior al 5%. En el cuadro 1 se expresan las medias de los tratamientos con y sin riego indistintamente del fertilizante utilizado.

Cuadro 1. Medias de los tratamientos de riego con respecto a secano expresada en kgs MS/ha para la planta entera de maíz.

TRATAMIENTO	Kg. MS/ha
Riego	17693 a
Secano	12109 b

Diferente letra difiere al 5%.

Los tratamientos con riego fueron en promedio alrededor de un 40% superiores en kgs de MS/ha a los de secano para las condiciones en que se realizó el ensayo.

Las diferencias a favor de riego se manifestaron en los componentes de la planta. El cuadro 2 muestra para el componente choclo.

Cuadro 2. Medias de los tratamientos de riego con respecto a secano expresada en kgs MS/ha para el componente choclo.

TRATAMIENTO	Kg. Choclo/ha
Riego	10574 a
Secano	6522 b

Diferente letra difiere al 5%.

Los tratamientos con riego fueron un 52% superiores a los tratamientos de secano.

Cuando comparamos los dos tipos de abono empleados no se encontraron diferencias significativas. Hubo una tendencia mejor al fertilizante inorgánico sólo que a la combinación de ambos, pero sólo del orden de casi el 3%.

Cuadro 3. Rendimiento promedio de la planta entera de maíz (kg MS/ha) de los tratamientos evaluados por el tipo de abono.

TRATAMIENTO	Kg. MS/ha
Inorgánico	14970 a
Orgánico	14832 a

Igual letra no difiere estadísticamente.

RESULTADOS 1995

En el mes de junio se agregó 60.000 lts/ha de estiércol en las parcelas que llevaban este tratamiento. Luego se sembró un trigo a razón de 120 kgs/ha. Se agregó a la siembra fertilizante inorgánico en la misma cantidad de N y P que se había agregado en el estiércol. La siembra se hizo en forma directa.

En el cuadro 4 se muestran los resultados de la materia seca utilizable para el trigo.

Cuadro 4. Materia Seca Utilizable de trigo.

TRATAMIENTO	Kg. MS/ha
Inorgánico	4050 a
Orgánico	2559 b

Diferente letra difiere al 5%.

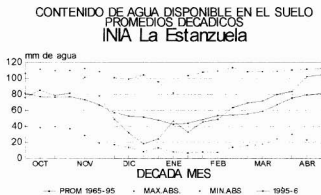
Para el caso del trigo no se agregó una fertilización base para estudiar el efecto residual de las fertilizaciones de maíz. Como en los otros ensayos el uso de fertilizante inorgánico tiene ventajas inmediatas en cultivos de invierno.

A mediados del mes de noviembre se incorporó el estiércol (rechazo de silo y estiércol) a razón de 20.000 kgs/ha y fue incorporado inmediatamente.

A fin de noviembre se sembró el ensayo con un híbrido doble con una población de 100 000 plantas/ha. Se agregó una fertilización base de 150 kgs de fosfato de amonio y 100 kgs de super simple, y los tratamientos con fertilizante inorgánico se agregó lo equivalente en nitrógeno y fósforo que se había agregado con el estiércol y rechazo de silo.

Este año hubo que regar para que naciese el maíz.

En la figura 3 se presentan los datos decádicos para el periodo octubre-marzo de disponibilidad de agua en el suelo para un horizonte de 60 cms.



En la figura 4. se presentan los resultados obtenidos en el ensayo.



Cuando comparamos los rendimientos obtenidos con riego indistintamente del fertilizante utilizado, vemos que estos tienen un rendimiento mayor en materia seca. Este efecto fue estadísticamente superior al 5%.

En el cuadro 5 se expresan las medias de los tratamientos con riego y sin riego indistintamente del fertilizante utilizado.

Cuadro 5. Medias de los tratamientos de riego con respecto a secano expresada en kgs MS/ha para la planta entera de maíz.

TRATAMIENTO	Kg. MS/ha
Riego	21044 a
Secano	13241 b

Diferente letra difiere al 5%.

Los tratamientos con riego fueron en promedio alrededor de un 59% superiores en kgs de MS/ha a los de secano para las condiciones en que se realizó el ensayo un año más seco que los normales.

Las diferencias a favor de riego se manifestaron en los componentes de la planta. El cuadro 6 muestra para el componente choclo.

Cuadro 6. Medias de los tratamientos de riego con respecto a secano expresada en kgs MS/ha para el componente choclo.

TRATAMIENTO	Kg. Choclo/ha
Riego	11165 a
Secano	7145 b

Diferente letra difiere al 5%.

Los tratamientos con riego fueron un 56% superiores a los tratamientos de secano.

Cuando comparamos los dos tipos de abono empleados no se encontraron diferencias significativas. Hubo una tendencia mejor al fertilizante inorgánico sólo que a la combinación de ambos, pero solo del orden de casi el 2%.

Cuadro 7. Rendimiento promedio de la planta entera de maíz (kg MS/ha) de los tratamientos evaluados por el tipo de abono.

TRATAMIENTO	Kg. MS/ha
Inorgánico	17300 a
Orgánico	16985 a

Igual letra no difiere estadísticamente.

RESUMEN DE 5 AÑOS DE ENSAYO

A continuación se presentan los datos de 5 años de riego.

Cuadro 8. Medias de los tratamientos de riego con respecto a secoano expresada en kgs MS/ha para la planta entera de maiz. Promedio de 5 años.

TRATAMIENTO	Kg. MS/ha
Riego	15348 a
Secano	10440 b

Diferente letra difiere al 1%.

Los tratamientos con riego fueron en promedio alrededor de un 47% superiores en kgs de MS/ha a los de secoano para el promedio de años 1991_2 a 1995_6. Hubieron dos años que se usó una variedad.

Las diferencias a favor de riego se manifestaron en los componentes de la planta. El cuadro 8 muestra para el componente choclo.

Cuadro 9. Medias de los tratamientos de riego con respecto a secoano expresada en kgs MS/ha para el componente choclo. Promedio de 5 años.

TRATAMIENTO	Kg. Choclo/ha
Riego	8842 a
Secano	5710 b

Diferente letra difiere al 1%.

Los tratamientos con riego fueron un 55% superiores a los tratamientos de secoano.

Cuando comparamos los dos tipos de abono empleados no se encontraron diferencias significativas. Hubo una tendencia muy pequeña al uso de fertilizante inorgánico sólo que a la combinación de ambos.

Cuadro 10. Rendimiento promedio de la planta entera de maiz (kg MS/ha) de los tratamientos evaluados por el tipo de abono. Promedio de 5 años.

TRATAMIENTO	Kg. MS/ha
Inorgánico	12902 a
Orgánico	12886 a

Igual letra no difiere estadísticamente.

RESUMEN DE RESULTADOS DE LOS TRABAJOS DE ALIMENTACION DE VACAS LECHERAS

Yamandú M. Acosta¹

INTRODUCCION

En el presente capítulo se presentarán en forma resumida los resultados más relevantes, producto de las actividades experimentales en disciplinas relacionadas a la alimentación de vacas lecheras ejecutadas durante 1994.

Como en oportunidades anteriores, los trabajos aquí descritos fueron formulados y ejecutados en el marco de los Proyectos de Investigación N° 490710004, UTILIZACION DE CONCENTRADOS CON GANADO LECHERO y N° 490710005, UTILIZACION DE FORRAJES CONSERVADOS CON GANADO LECHERO respectivamente.

Entre los objetivos de ambos Proyectos se encuentran los relativos al estudio de la aptitud y limitaciones de distintas fuentes de forraje conservado y distintos tipos de concentrados utilizados como alimentos de vacas lecheras, así como el estudio de las distintas estrategias para la utilización combinada y simultánea de estos materiales con pasturas frescas, estas últimas utilizadas bajo pastoreo directo.

Cabe mencionar también que los resultados experimentales presentados son parciales y tienen el carácter de preliminares. Los mismos han sido utilizados para la presentación de un trabajo final o de tesis por parte de estudiantes de la Facultad de Agronomía.

TITULO: EFECTO DE LA OFERTA DE FORRAJE Y DEL NIVEL DE SUPLEMENTACION CON CONCENTRADOS SOBRE EL CONSUMO DE ENSILAJE, LA PRODUCCION Y LA COMPOSICION DE LA LECHE, LA VARIACION DE PESO Y LA CONDICION CORPORAL DE VACAS LECHERAS EN LACTANCIA TEMPRANA.

OBJETIVO: Evaluar el efecto de tres niveles contrastantes de oferta de pasturas y de tres niveles de suministro de concentrados sobre el consumo de ensilaje como tercer componente de la dieta, la composición media de las dietas experimentales resultantes, así como evaluar la respuesta a estas nueve dietas en términos de rendimiento de leche, sólidos de leche y variación de peso y condición corporal con vacas lecheras en lactancia temprana.

CARACTERISTICAS DEL ENSAYO:

¹ Ing. Agr. (M.Sc.), Programa Nacional de Bovinos para Leche, INIA La Estanzuela

a) Duración: El periodo de colección de datos de campo se inició el 27 de junio y finalizó el 12 de setiembre de 1995.

b) Tratamientos: Los tratamientos resultaron de un arreglo factorial con tres niveles para oferta de pasturas por animal y por día (8, 14 y 20 kg de MS/vaca/día) y tres niveles de suplementación (0, 3, y 6 kg/v/d base húmeda) con concentrado. De esta forma se obtuvieron 9 tratamientos (3 niveles de pastura por 3 niveles de suplementación con concentrado), con seis repeticiones.

Las dietas experimentales resultantes fueron por lo tanto producto de la asignación de los 3 niveles de ofrecido de pasturas plurianuales mezcla de gramíneas y leguminosas utilizadas bajo pastoreo directo (medio día de pastoreo), la suplementación de los 3 niveles de concentrados en la sala de ordeño en dos mitades iguales en cada uno de los ordeños, y durante el otro medio día se ofreció el ensilaje de maíz ad libitum en comederos en corrales temporarios de 40 m² donde se alojaron a las 6 vacas de cada tratamiento de pasturas por concentrado.

El diseño experimental utilizado para los resultados de producción animal fue un factorial completo con bloques al azar, con tres niveles para el efecto oferta de pasturas y tres niveles para el efecto nivel de suplementación.

El diseño experimental empleado con utilización de medias estructuradas permitió estimar funciones de respuesta de las variables de producción animal en las variables estudiadas mediante las estimación de polinomios ortogonales.

c) Pasturas: Durante las 6 primeras semanas experimentales se utilizaron praderas mezcla de leguminosas y gramíneas de 3^{er} y 4^o año con predominio del componente gramíneas y para las semanas 7 a 10 inclusive se pastorearon praderas con amplia dominancia de leguminosas.

Semanalmente se determinaron las disponibilidades de entrada y salida de las pasturas de los diferentes tratamientos de oferta de pasturas. Muestras de las pasturas ofrecidas y rechazadas fueron utilizadas para determinaciones de análisis botánico, composición química y valor nutritivo del componente pasturas. El desaparecido de pasturas fue estimado por diferencia.

d) Ensilajes: El desaparecido de ensilaje de maíz se determinó mediante pesada del ofrecido y del material remanente al día siguiente, durante tres días consecutivos en cada una de las semanas del periodo experimental. Muestras del ensilaje ofrecido fueron acondicionadas y enviadas al Laboratorio de Forrajes y Concentrados de INIA La Estanzuela para determinaciones de composición química y valor nutritivo.

e) Concentrados: El concentrado correspondiente a cada tratamiento se ofreció pesado individualmente en bolsas de nylon en dos mitades iguales al tiempo del ordeño. En cada semana experimental y durante tres días consecutivos se pesaron individualmente los eventuales rechazos de concentrado y por diferencia se determinó el desaparecido de concentrado en forma individual. Muestras del concentrado ofrecido fueron acondicionadas y enviadas al Laboratorio de INIA para la determinación de composición química y valor nutritivo.

f) Animales: Se utilizaron 54 vacas del rodeo experimental de parición de otoño de 1994, que al inicio del experimento presentaban las siguientes características:

- Producción de Leche:	19,9 ± 3,3 l/v/d
- Días Pos Parto:	98,5 ± 49,0 d
- Numero de Lactancias:	3,6 ± 1,6
- Peso Vivo:	507 ± 45 kg
- Condición Corporal:	2,3 ± 0,7 puntos

Cuadro 1. Resultados medios de utilización de pasturas. Efecto de la variable de manejo "asignación diaria de pasturas por animal" sobre la utilización de la materia seca y los macro nutrientes ofrecidos en el perfil de pasturas.

Parámetro	Ofrecido	Pasturas		8 kg MS/v/d		14 kg MS/v/d		20 kg MS/v/d	
		Rechazo	Pasturas	Rechazo	Desaparecido	Rechazo	Desaparecido	Rechazo	Desaparecido
Utilización de Pasturas:									
Disponibilidad Kg MS/ha	2669	947	1722	1365	1304	1690	979	36.7	74.9
Utilización %			64.5		48.9		52.5		7.30
Area m ² /v/d			30.0		6.84		190.6		133.5
Desaparecido kg MS/v/d			5.13						
Carga Instantánea (v/ha)			333.6						
Valor Nutritivo:									
Materia Seca%	20.0	28.0	17.0	26.0	15.8	24.4	14.9	80.2	23.2
Dig. Materia Organica%	67.7	58.9	72.4	59.8	76.0	60.6	80.2	14.4	59.6
Proteína Cruda%	17.6	13.0	20.0	13.7	21.7	14.4	23.2	2.1	5.4
Prot. Cruda Soluble%	35.5	25.1	45.4	23.8	49.7	20.4	59.6	2.1	5.4
Extracto Etéreo%	3.3	1.9	4.0	2.0	4.7	2.1	5.4	12.1	10.2
Cenizas%	11.4	13.6	10.3	13.0	9.7	12.1	10.2	61.2	37.3
Fibra Detergente Neutro%	52.6	64.9	46.3	60.6	44.7	61.2	37.3	40.2	28.3
Fibra Detergente Acido%	35.7	42.0	32.9	42.6	29.4	40.2	28.3	10.1	45.6
Carbohidratos No Estructurales%	15.2	6.6	37.9	10.7	39.4	10.1	45.6	1.27	1.61
Energía Neta de Lactación	1.40	1.22	1.48	1.21	1.58				

b) Consumo y Composición de las Dietas Experimentales

El Cuadro 2 presenta la composición media y el valor nutritivo de las nueve dietas experimentales resultantes. Se destacan en el Cuadro 2 los valores de consumo total de los distintos tratamientos así como el consumo parcial de los distintos macro componentes (pasturas, ensilaje y concentrado). En este sentido se destaca el efecto de la restricción en la oferta de pasturas sobre el consumo real de cada tratamiento. Se destaca también que hasta determinado nivel la suplementación con concentrados promovió el consumo de MS de ensilaje (efecto sinérgico). También el aumento en la oferta de forraje, cuando el nivel de suplementación con concentrados fue nulo, tendió a promover el mayor consumo de ensilaje.

La Figura 1 presenta en forma gráfica la composición en macro ingredientes de las 9 dietas experimentales resultantes.

En estos casos el ensilaje y el concentrado y el ensilaje y la pastura no solo no mostraron sustitución sino por el contrario un efecto sinérgico positivo que mejoró el consumo total de materia seca en proporción mayor a lo que aumentó la oferta de pasturas o de concentrado.

Con respecto a los indicadores de valor nutritivo merece destacarse que a priori parecería que los kilogramos totales de FDA operaron como determinantes del techo de consumo de MS total (Cuadro 2).

El contenido de PC de las dietas resultantes es relativamente bajo en general. La información sugiere que ante cada incremento de algún ingrediente con capacidad de corrección de este parámetro (pastura o concentrado) se produjo un incremento en el consumo de ensilaje de tal magnitud que resultó en una dilución del mismo hasta valores relativamente bajos y no muy diferentes entre tratamientos (Cuadro 2).

Otro tanto se puede acotar con respecto a lo que ocurre con la concentración de energía neta de lactación de la dieta completa. En este caso el aumento en el consumo de ensilaje que promovió el suministro de concentrados o el aumento en la oferta de forraje verde, si bien resultaron en un aumento en la ingesta total de energía por parte de los animales de ese tratamiento, causaron también una "descompresión" por dilución de la concentración de energía en la dieta completa (Cuadro 2).

c) Resultados de Respuesta Animal

El Cuadro 3 resume la información relativa a resultados medios de producción animal individual de los animales utilizados en el experimento.

En los mismos aparecen claros los efectos de la restricción de pasturas y de la suplementación con concentrados tanto en los distintos volúmenes de leche producidos como en la concentración y rendimiento de sólidos de leche.

Es claro también que el manejo de la disponibilidad de pasturas y de la política de suplementación con concentrados tienen consecuencias directas sobre el balance energético total del animal, promoviendo en algunas situaciones la recuperación de peso vivo y en otros la utilización de reservas corporales en apoyo de la producción de leche.

Cuadro 2. Consumo de materia seca, composición y valor nutritivo promedio de las dietas experimentales resultantes.

	Ofrecido de Pasturas kg MS/v/d						Ofrecido de Concentrados kg BF/v/d																
	8	8	8	8	14	14	8	8	8	8	14	14	20	20	20	20	3	3	3	3	6	6	
Consumo de (kgMS/v/d):																							
Pasturas	5.13	5.13	5.13	5.13	6.84	6.84	6.84	6.84	6.84	6.84	6.84	6.84	7.30	7.30	7.30	7.30	7.30	7.30	7.30	7.30	7.30	7.30	7.30
Ensilaje	8.00	8.90	9.40	8.80	8.30	8.80	8.80	7.70	8.40	7.70	8.80	7.70	8.40	7.90	8.50	8.50	7.90	8.40	7.90	8.50	8.50	7.90	8.50
Concentrado	0.00	2.50	4.90	0.00	0.00	2.50	0.00	4.90	0.00	2.50	0.00	4.90	0.00	2.50	4.90	0.00	2.50	0.00	2.50	4.90	0.00	2.50	4.90
Materia Seca Total	13.13	16.53	19.43	15.14	15.14	18.14	15.14	19.44	15.70	18.14	15.14	19.44	15.70	17.70	20.70	15.70	17.70	15.70	17.70	20.70	15.70	17.70	20.70
Valor Nutritivo y Composición:																							
Materia Seca %	21.9	31.5	37.9	20.8	29.7	36.8	20.3	29.1	36.5	20.3	29.1	36.5	20.3	29.1	36.5	20.3	29.1	36.5	20.3	29.1	36.5	20.3	29.1
Digest. Materia Orgánica %	69.5	72.3	74.2	71.5	73.7	75.9	73.5	75.8	77.0	73.5	75.8	77.0	73.5	75.8	77.0	73.5	75.8	77.0	73.5	75.8	77.0	73.5	75.8
Proteína Cruda %	12.4	13.5	14.4	13.9	14.8	16.1	14.8	15.9	16.4	14.8	15.9	16.4	14.8	15.9	16.4	14.8	15.9	16.4	14.8	15.9	16.4	14.8	15.9
Prot. Cruda Soluble %	46.7	40.2	36.5	49.5	43.5	39.3	56.7	49.7	45.1	43.5	39.3	56.7	49.7	45.1	48.8	45.1	49.7	45.1	48.8	45.1	49.7	45.1	48.8
Extracto Etéreo %	5.0	4.7	4.4	5.2	4.8	4.5	5.5	5.1	4.8	4.8	4.5	5.5	5.1	4.8	4.8	4.5	5.5	5.1	4.8	4.8	4.5	5.5	5.1
Centizas %	-7.6	7.2	6.9	7.7	7.3	7.1	7.9	7.6	7.3	7.3	7.1	7.9	7.6	7.3	7.3	7.1	7.9	7.6	7.3	7.3	7.1	7.9	7.6
Fibra Detergente Neutro %	54.0	51.6	49.9	52.4	50.4	48.2	49.1	47.0	46.2	50.4	48.2	49.1	47.0	46.2	46.2	49.1	47.0	46.2	46.2	49.1	47.0	46.2	46.2
Fibra Detergente Acido %	33.4	30.1	27.9	31.7	29.0	26.5	31.2	28.4	26.6	31.7	29.0	26.5	31.2	28.4	26.6	31.2	28.4	26.6	31.2	28.4	26.6	31.2	28.4
Carbohidratos No Estructurales %	28.3	28.8	29.3	30.0	30.3	31.3	32.8	33.3	33.0	30.3	31.3	32.8	33.3	33.0	33.0	32.8	33.3	33.0	32.8	33.3	33.0	32.8	33.3
Energía Neta de Lactación (Mcal/kg MS)	1.42	1.46	1.50	1.47	1.50	1.54	1.48	1.52	1.54	1.50	1.54	1.48	1.52	1.54	1.54	1.48	1.52	1.54	1.48	1.52	1.54	1.48	1.54

MS = Materia Seca

DMO = Digestibilidad "In Vitro" de la Materia Orgánica

PC = Proteína Cruda

PC Soluble = Proteína Cruda Soluble

EE = Extracto Etéreo

FDN = Fibra Insoluble en Detergente Neutro

FDA = Fibra Insoluble en Detergente Acido

ENL = Energía Neta de Lactación

b) Consumo y Composición de las Dietas Experimentales

El Cuadro 2 presenta la composición media y el valor nutritivo de las nueve dietas experimentales resultantes. Se destacan en el Cuadro 2 los valores de consumo total de los distintos tratamientos así como el consumo parcial de los distintos macro componentes (pasturas, ensilaje y concentrado). En este sentido se destaca el efecto de la restricción en la oferta de pasturas sobre el consumo real de cada tratamiento. Se destaca también que hasta determinado nivel la suplementación con concentrados promovió el consumo de MS de ensilaje (efecto sinérgico). También el aumento en la oferta de forraje, cuando el nivel de suplementación con concentrados fue nulo, tendió a promover el mayor consumo de ensilaje.

La Figura 1 presenta en forma gráfica la composición en macro ingredientes de las 9 dietas experimentales resultantes.

En estos casos el ensilaje y el concentrado y el ensilaje y la pastura no solo no mostraron sustitución sino por el contrario un efecto sinérgico positivo que mejoró el consumo total de materia seca en proporción mayor a lo que aumentó la oferta de pasturas o de concentrado.

Con respecto a los indicadores de valor nutritivo merece destacarse que a priori parecería que los kilogramos totales de FDA operaron como determinantes del techo de consumo de MS total (Cuadro 2).

El contenido de PC de las dietas resultantes es relativamente bajo en general. La información sugiere que ante cada incremento de algún ingrediente con capacidad de corrección de este parámetro (pastura o concentrado) se produjo un incremento en el consumo de ensilaje de tal magnitud que resultó en una dilución del mismo hasta valores relativamente bajos y no muy diferentes entre tratamientos (Cuadro 2).

Otro tanto se puede acotar con respecto a lo que ocurre con la concentración de energía neta de lactación de la dieta completa. En este caso el aumento en el consumo de ensilaje que promovió el suministro de concentrados o el aumento en la oferta de forraje verde, si bien resultaron en un aumento en la ingesta total de energía por parte de los animales de ese tratamiento, causaron también una "descompresión" por dilución de la concentración de energía en la dieta completa (Cuadro 2).

c) Resultados de Respuesta Animal

El Cuadro 3 resume la información relativa a resultados medios de producción animal individual de los animales utilizados en el experimento.

En los mismos aparecen claros los efectos de la restricción de pasturas y de la suplementación con concentrados tanto en los distintos volúmenes de leche producidos como en la concentración y rendimiento de sólidos de leche.

Es claro también que el manejo de la disponibilidad de pasturas y de la política de suplementación con concentrados tienen consecuencias directas sobre el balance energético total del animal, promoviendo en alguna situación la recuperación de peso vivo y en otros la utilización de reservas corporales en apoyo de la producción de leche.

Cuadro 3. Resumen de resultados de producción y composición de leche, y de variación de peso vivo y condición corporal de las dietas experimentales evaluadas

	8	8	8	8	14	14	14	14	20	20	20	20
	0	3	6	8	0	3	6	6	0	0	3	6
Ofrecido de Pasturas kg MS/v/d												
Ofrecido de Concentrados kg BF/v/d	0	3	6	8	0	3	6	6	0	0	3	6
Rendimiento de Leche (lt/v/d):												
Leche	15.4	18.6	20.8	17.8	20.3	19.5	18.4	20.0	18.4	20.0	20.5	20.5
Leche Corregida por Grasa (LCG)	14.2	17.8	19.6	16.9	18.8	17.5	17.9	18.9	17.9	18.9	19.3	19.3
Composición de la Leche (%):												
Grasa	3.51	3.70	3.58	3.65	3.49	3.30	3.83	3.63	3.83	3.63	3.57	3.57
Proteína	3.12	3.20	3.18	3.05	3.08	3.19	3.14	3.25	3.14	3.25	3.21	3.21
Lactosa	4.75	4.95	4.97	4.96	4.84	4.80	4.85	4.91	4.85	4.91	4.90	4.90
Sólidos No Grasos	8.57	8.85	8.86	8.71	8.63	8.69	8.70	8.86	8.70	8.86	8.81	8.81
Sólidos Totales	12.08	12.55	12.44	12.36	12.12	11.99	12.53	12.49	12.53	12.49	12.38	12.38
Rendimiento de Sólidos (kg/v/d):												
Grasa	0.541	0.688	0.745	0.650	0.708	0.644	0.705	0.726	0.705	0.726	0.732	0.732
Proteína	0.480	0.595	0.661	0.543	0.625	0.622	0.578	0.650	0.578	0.650	0.658	0.658
Lactosa	0.732	0.921	1.034	0.883	0.983	0.936	0.892	0.982	0.892	0.982	1.005	1.005
Sólidos No Grasos	1.320	1.646	1.843	1.550	1.752	1.695	1.601	1.772	1.601	1.772	1.806	1.806
Sólidos Totales	1.860	2.334	2.588	2.200	2.460	2.338	2.306	2.498	2.306	2.498	2.538	2.538
Variación de Peso y Condición:												
Variación de Peso (kg/v/d)	-0.172	0.040	0.335	0.010	0.096	0.301	0.162	-0.030	0.162	-0.030	0.048	0.048
Diferencia de Condición Corporal (pts)	0.000	0.083	0.083	0.417	0.250	0.500	0.167	0.167	0.167	0.167	0.167	0.167

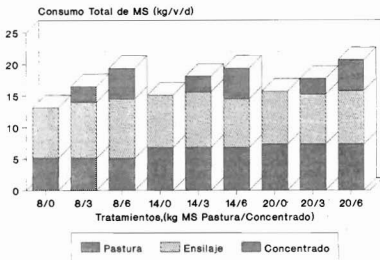


Figura 1. Composición media relativa de las dietas experimentales resultantes.

La Figura 1 muestra en forma gráfica la composición relativa de las dietas experimentales resultantes donde se manifiestan con claridad las interacciones ocurridas entre los ingredientes de las dietas experimentales evaluadas.

La Figura 2 presenta en forma gráfica los rendimientos de leche corregida al 4% de grasa (LCG), para el arreglo de tratamientos evaluados en este trabajo.

Cabe acotar que como fuera mencionado ya, el diseño experimental utilizado permitió estimar funciones de respuesta de las variables productivas más relevantes en los efectos mayores evaluados.

La Figura 2 presenta información gráfica sobre los valores observados y los estimados a partir de las distintas funciones polinomiales obtenidas.

De todos modos la información presentada tiene el carácter de preliminar y como tal debe ser analizada.

La base de datos generada en este trabajo está siendo objeto de análisis y resumen con la finalidad de producir el informe técnico correspondiente.

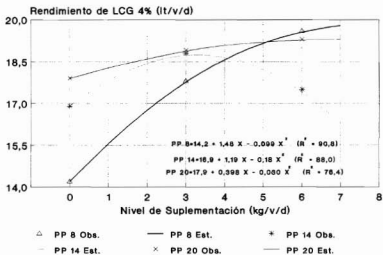


Figura 2. Rendimiento medio de leche corregida al 4% de grasa (LCG) como respuesta al nivel de suplementación con concentrado, para cada nivel de oferta de pasturas.

ALIMENTACION DE LA RECRIA LECHERA RESUMEN DE RESULTADOS

Ing. Agr., M. Sci., Juan M. Mieres
Programa Nacional de Bovinos de Leche
Unidad de Lechería, INIA La Estanzuela

RESPUESTA EN GANANCIA DE PESO A CARGAS CRECIENTES DE VAQUILLONAS HOLANDO PASTOREANDO PRADERAS DE SEGUNDO AÑO.

Objetivos: Evaluar el efecto de niveles crecientes de carga sobre la ganancia de peso de vaquillonas consumiendo una pradera de segundo año. Aportar datos a sistemas de alta producción de carne de vaquillonas.

Los resultados que se presentan a continuación son de carácter parcial; los mismos forman parte de una red de ensayos tendientes a clarificar que niveles de carga y suplementación se deberían utilizar en forma rentable para la recría lechera.

Para el presente ensayo fueron utilizadas 80 terneras-vaquillonas con un peso promedio al inicio del mismo de 132 quilos. Estas fueron bloqueadas (agrupadas por igualdad de peso) y asignadas al azar a cuatro tratamientos de forma de que a cada uno le correspondieran 20 animales

Las vaquillonas pastoreaban una pradera de segundo año cuyos componentes principales eran lotus, trébol blanco y festuca. Se utilizaron cuatro presiones de pastoreo, entendiéndose por presión de pastoreo la cantidad de alimento ofrecido por animal cada 100 quilos de peso vivo. Las mismas fueron de 2.5, 3.0, 3.5 y 4.0 por ciento del peso vivo promedio (correspondiendo a 3.30, 3.96, 4.62 y 5.28 quilos promedio de materia seca por animal y por día).

El promedio de ganancia diaria de peso para todo el ensayo fue de 631 gramos, siendo su coeficiente de correlación de 0.54. En el Cuadro 1 se presentan las ganancias promedio para el periodo experimental para las cuatro presiones de pastoreo (2.5, 3.0, 3.5 y 4.0 %).

CUADRO 1. Ganancias de peso promedio para los 4 tratamientos.

PRESION PASTOREO	GANANCIA (gms/d)	PROBABILIDAD PRESION DE PASTOREO			
		2.5	3.0	3.5	4.0
2.5	458	.	11.37	0.00	0.00
3.0	571	11.37	.	5.87	0.00
3.5	707	0.00	5.87	.	24.60
4.0	789	0.00	0.00	24.60	.

Como se ve en el Cuadro 1 las diferencia desde el punto de vista estadístico se aprecian cuando comparamos la presión de 2.5% del peso vivo con 3.5 y 4.0, o 3.0% con 4, no encontrándose diferencias entre el resto de los tratamientos. De cualquier manera, hay una muy fuerte tendencia a ser superior la ganancia diaria del tratamiento 3.5 comparado con 3.0, y de una forma no tan acentuada el caso de 2.5 contra 3.0%, a pesar de que matemáticamente los 112 gramos de diferencia representan un 24 % de superioridad. Esta no significancia es debida a que en algunos casos la evolución de peso de las terneras no fue consistente dentro de un mismo tratamiento, lo cual se ve a través de un alto coeficiente de variación del 35%. Las relaciones estadísticas nos estarían mostrando que cuando comparamos las ganancias de peso entre tratamientos que se alejan medio punto (0.5%) en la presión de pastoreo los tratamientos se muestran como similares, pero diferencias en un punto o más en la presión de pastoreo fueron en todos los casos significativamente distintos.

A partir de estos datos y como forma de ver la respuesta a la presión de pastoreo, y dado que existe ortogonalidad entre los tratamientos planteados se calcularon contrastes, de manera de poder ver de que tipo era la respuesta a un aumento o disminución a la presión de pastoreo. De esta manera se llegó a que el mejor ajuste se obtuvo a través de la linealidad, generándose una ecuación de respuesta

Ecuación de Respuesta

$$Y = - 110.165 + 225.12 X$$

donde X es la presión de pastoreo e Y la ganancia media estimada.

De la ecuación de regresión (1) se desprende que por cada 1 % de disminución en la presión de pastoreo se registró un aumento significativo de 225.12 gramos de aumento de peso promedio. Dicho de otra manera, si ofrecemos un 1% más de pastura referido al peso vivo del animal, podemos esperar ganancias del orden antes mencionadas.

En la figura 1 se presentan estas mismas ecuaciones en forma de gráfica.

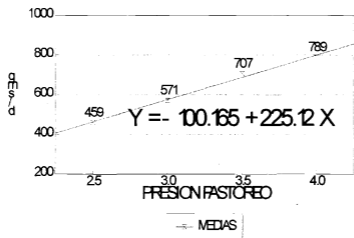


Figura 1: Respuesta a la presión de pastoreo.

RESPUESTA EN GANANCIA DE PESO A CARGAS CRECIENTES DE VAQUILLONAS HOLANDO PASTOREANDO VERDEOS DE VERANO.

Objetivos: Evaluar el efecto de niveles crecientes de carga sobre la ganancia de peso de vaquillonas consumiendo verdeos de verano. Buscar niveles de alimentación mínimos de ofrecido para mantenimiento de los reemplazos. Aportar datos a sistemas de alta producción de carne de vaquillonas.

Los resultados que se presentan al igual que en el ensayo anterior son de carácter parcial; en esta primera publicación se ofrecen datos de producción animal, pero no valores de calidad del ofrecido, rechazado y desaparecido. Este trabajo persigue fines similares al anterior, formando parte de una red de ensayos tendientes a clarificar que niveles de carga o presión de pastoreo (definido en el trabajo anterior) y por otra parte de suplementación se deberían utilizar en forma rentable para la cría lechera.

Para el presente experimento fueron utilizadas 36 vaquillonas, las cuales fueron bloqueadas por peso y edad para luego ser asignadas al azar a cuatro tratamientos. Los mismos consistieron en niveles crecientes de presión de pastoreo. El peso promedio del ensayo a su comienzo fue de 180.8 kilos, mostrando el análisis de varianza una similitud prácticamente total para los cuatro tratamientos ($Pr > F, 0.9597$).

Las vaquillonas pastoreaban un verdeo de sudangrass variedad Comiray, el cual tenía un 73% de pureza en promedio de su análisis botánico siendo el resto malezas de verano, gramilla y algo de achicoria. Las presiones de pastoreo utilizadas fueron de 2,0, 2,5, 3,0 y 3,5% por ciento del peso vivo promedio (correspondiendo a 3,62, 4,52, 5,42 y 6,33 kilos promedio de materia seca por animal y por día).

El promedio de ganancia diaria de peso para todo el ensayo fue de 72 gramos, siendo su coeficiente de variación muy alto (C.V. =130), pero con un coeficiente de correlación también alto ($r = 0.94$), lo que permitió detectar diferencias significativas entre los distintos tratamientos (Cuadro 1). En el referido cuadro, también se presentan las ganancias promedio para el período experimental para las cuatro presiones de pastoreo (2,0, 2,5, 3,0 y 3,5%) con sus respectivas probabilidades de igualdad entre tratamientos.

CUADRO 1. Ganancias de peso promedio para los 4 tratamientos.

PRESION PASTOREO	GANANCIA (gms/d)	PROBABILIDAD PRESION DE PASTOREO			
		2,5	3,0	3,5	4,0
2,0	-216	.	0,0001	0,0001	0,0001
2,5	- 1	0,0001	.	0,0001	0,0001
3,0	151	0,0001	0,0001	.	0,0001
3,5	353	0,0001	0,0001	0,0001	.

En la presente publicación no se van a presentar datos de calidad del forraje ofrecido y desaparecido, pero como es lógico a menor calidad del forraje mayor deberá ser la cantidad ofrecida del mismo, de forma de que el animal pueda tener la oportunidad de seleccionar un alimento de mayor calidad y por lo tanto conseguir ganancias de peso mayores. Esta menor calidad de ciertos forrajes como es de esperar van tanto en contra del comportamiento individual como de la carga que se puede usar para lograr una performance adecuada.

Para este experimento se ajustaron regresiones de tipo lineal, cuadrática y cúbica, encontrándose que el mejor ajuste se logró a través de la lineal, lo que nos está indicando que probablemente si se hubiesen probado presiones de pastoreo más aliviadas, la respuesta en ganancia de peso de los animales hubiese sido aún más positiva.

A continuación se presenta la ecuación de respuesta que mejor ajustó.

Ecuación de Respuesta

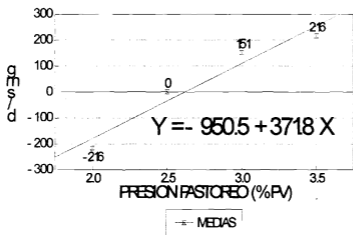
$$Y = - 950,5 + 371,8 X$$

donde X es la presión de pastoreo e Y la ganancia media estimada.

De la ecuación de regresión se desprende que por cada 1 % de disminución en la presión de pastoreo (aumento en una unidad de X) se registró un aumento significativo de 371,8 gramos de aumento de peso promedio. Dicho de otra manera, si ofrecemos un 1% más de pastura referido al peso vivo del animal, podemos esperar ganancias del orden antes mencionadas.

Si derivamos la ecuación de la recta podemos encontrar que a 2,56 % del peso vivo de presión de pastoreo se hace cero la ganancia, o dicho de otra manera que dicha presión de pastoreo es la necesaria en estas condiciones de pasturas para que vaquillonas de 180 kilos de peso se mantengan sin variar de peso. Esto referido al ofrecido y no al desaparecido o consumido, el cual obviamente es menor. De cualquier manera se considera que como herramienta es más útil que hablar de consumido o desaparecido los cuales son difíciles de determinar.

En la figura 1 se presentan estas misma ecuación en forma gráfica.



RESULTADOS DE ENSAYOS DE REPRODUCCION AÑO 1994

Daniel Cavestany¹

I. EFECTO DE CAMBIOS DE MANEJO EN LA EFICIENCIA REPRODUCTIVA

Como se había descrito anteriormente (1,2), en la Unidad de Lechería de La Estanzuela se realizaban tres periodos de servicios (abril, junio a agosto y octubre a diciembre) que resultaban en pariciones de verano (20%), otoño (50%) y primavera (30%). Tratando de ajustar la producción de leche a los mejores precios del mercado, este esquema comenzó a modificarse a partir del periodo de servicios de primavera de 1993 en el que no se ofrecieron las vaquillonas de primer parto (con excepción del rodeo del sistema de alta producción). En el año 1994 los cambios fueron más drásticos, eliminándose los periodos de servicios de abril y primavera. Se realizó un único periodo de servicios que se extendió desde el 20 de mayo al 30 de setiembre. De esta manera, se modificó la distribución de partos y disminuyó el número de los mismos.

Cuadro 1. Número de Partos por Mes en los Últimos 3 Años

MES/AÑO	1993	1994	1995
ENERO	40	34	0
FEBRERO	3	6	5
MARZO	38	42	44
ABRIL	35	32	26
MAYO	17	28	13
JUNIO	0	0	12
JULIO	6	30	0
AGOSTO	43	28	0
SETIEMBRE	32	11	0
OCTUBRE	0	3	0
TOTAL	214	214	172

¹Dr. Vet. M.Sc. Unidad de Lechería, INIA La Estanzuela

El menor número de partos de 1995 se compensó con un mayor número de vaquillonas que ingresaron. El número de partos de vacas en la primavera de 1994 disminuyó al haberse inseminado menos vacas en la primavera de 1993 (la mayoría de los partos de julio de 1994 corresponden a vaquillonas). En el mes de junio de 1993 y 1994 no hubieron partos debido a que desde 1993 se realiza de manera rutinaria la inducción de los últimos partos del periodo. Esto se hace mediante la administración de Dexametasona a aquellas vacas a las que le faltan entre 15 y 30 días para la fecha de parto normal. Si bien esto trae secuelas de retención de placenta, la misma se trata fácilmente lográndose que esos animales puedan ser ofrecidos al servicio. En algunos casos los terneros pueden ser más débiles, pero con una atención adecuada pueden recuperarse y las ventajas de lograr preñar esos animales compensa los gastos e incluso la posible pérdida de alguna cría. En la Figura 1 se puede apreciar más claramente la distribución de partos (en porcentajes) en los años 1994 y 1995.

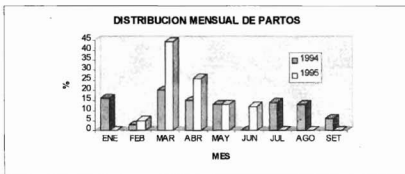


Figura 1. Porcentaje de Partos por mes (1994 y 1995)

Este cambio de manejo, trajo aparejado un cambio consecuente en los principales indicadores de eficiencia reproductiva. En el Cuadro 2 se compara la eficiencia reproductiva de 1992 que como ya se había descrito (1) se había mejorado significativamente con respecto a años anteriores, con la eficiencia reproductiva obtenida en 1993 y 1994.

Como se había mencionado, en la primavera de 1993 no se inseminaron las vaquillonas de primer parto por lo que el primer servicio de estos animales se realizó en el periodo de otoño de 1994. De modo similar, al eliminar el servicio de abril en 1994 el intervalo parto a primer servicio (IPS) aumentó sensiblemente (las vacas que parieron en enero de 1994 recién se inseminaron por primera vez a fines de mayo) y aumentó conjuntamente y por las mismas causas el intervalo parto a concepción (IPC). Debido a una buena eficiencia del servicio, el porcentaje de preñez aumentó con respecto al año anterior. Aún así, disminuyó el número de partos que en 1994 (Cuadro 1). El intervalo entre partos (IEP) no cambió, pero sí disminuyó el índice de partos y el índice de partos ajustado, de acuerdo a definiciones ya descritas (3).

Cuadro 2. Cambios en los Principales Parámetros de Eficiencia Reproductiva Ocasionados por Cambios de Manejo.

PARÁMETRO	1992	1993	1994
IPS ¹ (Días)	89 ^a	86 ^a	150 ^b
IPC ² (Días)	125 ^a	118 ^a	169 ^b
PORCENTAJE de PREÑEZ	76 ^a	71 ^a	78 ^a
IEP ³ (Meses)	13.4 ^a	14.0 ^a	13.5 ^a
INDICE DE PARTOS ⁴	79 ^a	81 ^a	40 ^b
INDICE DE PARTOS AJUSTADO ⁵	71 ^a	68 ^a	39 ^b

1. Intervalo Parto a Primer Servicio
 2. Intervalo Parto a Concepción
 3. Intervalo Entre Partos
 4. Vacas que Paren en un Año y Vuelven a Parir al Siguiente
 5. Porcentaje de Partos con un Intervalo de 12 Meses
- ^{a,b}. Medias con diferente letra entre filas difieren (P < 0.05)

El aumento en los intervalos del parto al primer servicio (IPS) y a la concepción (IPC) se aprecian mejor en la Figura 2, donde se expresan porcentualmente los diferentes rangos de estos intervalos.

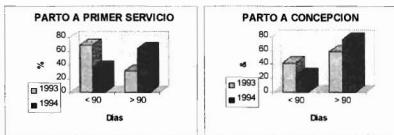


Figura 2. Porcentaje de Vacas con Diferentes Rangos Para los Intervalos del Parto al Primer Servicio y a la Concepción. Comparación entre 1993 y 1994.

Obviamente, las vacas con IPC mayor a 90 días no van a tener un IEP de un año, disminuyendo la eficiencia reproductiva.

En resumen, estos cambios de manejo traen aparejados una disminución de los indicadores reproductivos. El desafío futuro es mejorar la eficiencia reproductiva y obtener porcentajes de preñez superiores al 85% para que este esquema de un solo periodo de servicios anual pueda ser sustentable.

II. SINCRONIZACIÓN DE CELOS

* Vacas en Producción

Ensayo 1

- **Objetivo:** Evaluar la eficiencia de diferentes métodos de sincronización de celos.
- **Animales:** Se utilizaron 78 vacas con más de 45 días de paridas, las que fueron distribuidas al azar en 4 grupos de acuerdo a los días de parida y al número de lactancia.
- **Tratamientos:**

Los tratamientos de sincronización consistieron en:

1. **CRESTAR.** Se realizó un esquema diferente al propuesto por el Laboratorio, que consistió en la colocación del implante auricular de Progesterona y la inyección de Valerato de Estradiol (Día 0). Al día 6 se aplicó una inyección de una Prostaglandina y al día 7 se retiró el implante.
2. **PROSTAGLANDINA.** Se administró una dosis de prostaglandina $F_{2\alpha}$ a vacas con Cuerpo Lúteo (CL) funcional de acuerdo a determinación previa de niveles de progesterona en leche por el método de ELISA.
3. **ESPONJAS.** Se colocaron esponjas intravaginales, impregnadas con Acetato de Medroxyprogesterona (MAP) de fabricación casera (Día 0). Al día 6 de administró media dosis de Prostaglandina y al día 7 se retiraron las esponjas.
4. **TESTIGOS.** Animales inseminados en celo natural.

d) Resultados:

En el Cuadro 3 se resumen los resultados del ensayo.

Como se aprecia en el Cuadro 3 los grupos sincronizados tuvieron una respuesta mejor con un intervalo tratamiento a servicio (ITS) más corto que los testigos, siendo el grupo de CRESTAR el que obtuvo el intervalo al servicio significativamente más breve. Sin embargo la respuesta al tratamiento en términos de fertilidad (preñez al primer servicio) fue menor para los dos grupos en que se utilizaron progestágenos (CRESTAR y ESPONJAS).

La respuesta a las ESPONJAS también fue buena, pero también la fertilidad fue inferior a los testigos. Hay que tener presente, que números bajos de animales no son concluyentes para hacer afirmaciones de fertilidad.

La respuesta a la PROSTAGLANDINA fue similar al grupo testigo.

Cuadro 3. Respuesta Diferentes Tratamientos de Sincronización de Celos en Vacas en Producción.

GRUPO	n	ITS ¹	PREÑEZ ²	ITC ³
CRESTAR	19	8 ^a	37 ^a	33 ^a
ESPONJA	20	11 ^{ab}	40 ^a	32 ^a
PGF _{2a}	19	10 ^{ab}	63 ^b	32 ^a
TESTIGO	20	19 ^b	65 ^b	28 ^a
TOTAL	78	12	51	31

ITS¹: Intervalo Tratamiento a Servicio

PREÑEZ²: Porcentaje de Preñez al Primer Servicio

ITC³: Intervalo Tratamiento a Concepción

^{ab}: Distintas letras entre columnas difieren (P<.05)

Finalmente, no hubo diferencias entre tratamientos en el intervalo a concepción.

La Figura 3 (parte superior) muestra la distribución de celos por grupo, donde se aprecia claramente el efecto de la sincronización (animales en celo dentro de los siguientes 7 días al tratamiento).

La mejor respuesta estuvo dada por el implante de CRESTAR con casi 90% de las vacas manifestando celo en menos de 8 días. En el grupo sincronizado con ESPONJAS, el intervalo a celo en tres vacas fue de 23 días y en dos de 40 días, lo que sugiere que el celo en respuesta al tratamiento no fue detectado. Esto alargó el intervalo general en algunos días registrándose 40% de vacas con un intervalo mayor de 7 días. La respuesta a la PROSTAGLANDINA fue algo más errática, lo cual coincide con experiencias anteriores (2) mientras que el grupo testigo muestra una secuencia normal a medida que los animales iban entrando naturalmente en celo. En la parte inferior de la figura, se muestra el intervalo tratamiento a concepción, donde se aprecia que los grupos sincronizados tuvieron un más alto porcentaje de preñez dentro de los 7 días siguientes al tratamiento.

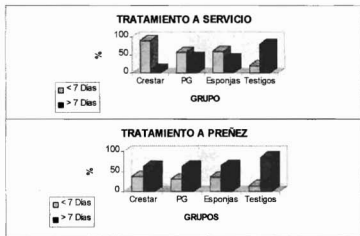


Figura 3. Distribución de celos entre rangos de menos de 7 días y de más de 7 días. Porcentaje en cada rango según tratamiento.

Ensayo 2

Como era de interés probar la respuesta de las ESPONJAS con un mayor número de animales, luego del primer ensayo, se colocaron 25 esponjas en otras vacas y se les inyectó PROSTAGLANDINA a 15 vacas más, comparándose la respuesta con otras 47 vacas que fueron inseminadas luego de un celo natural. Dado que los grupos resultaron muy desbalanceados y considerando que la base fisiológica de los tratamientos es similar que en el ensayo 1, en el Cuadro 4 se resume la respuesta de todas las vacas a las que se les colocaron ESPONJAS y a las que les fue administrada PROSTAGLANDINA, comparándolas con aquellas que no recibieron ningún tratamiento.

Como se aprecia en el Cuadro 4, los resultados son similares al anterior, registrándose nuevamente una disminución de la fertilidad en las vacas sincronizadas con progestágenos (ESPONJAS). A pesar de esto, el intervalo a concepción fue algunos días más corto (estadísticamente no significativo). Esto es debido a que los animales tratados tuvieron oportunidad de mostrar otro celo y quedar preñadas antes que los otros grupos.

En este ensayo se ve más claramente el efecto de las esponjas para sincronizar los animales (casi un 80% detectadas en celo dentro de los 7 días luego del tratamiento). La respuesta a la prostaglandina fue errática, similar a la encontrada en ensayos anteriores (2).

Cuadro 4. Comparación Entre ESPONJAS y PROSTAGLANDINA para Sincronizar Celos en Vacas en Producción.

GRUPO	n	ITS ¹	PREÑEZ ²	ITC ³
ESPONJA	45	11 ^a	44 ^a	26 ^a
PGF _{2α}	34	16 ^{ab}	50 ^b	38 ^a
TESTIGO	67	21 ^b	57 ^b	33 ^a
TOTAL	146	17	51	33

ITS¹: Intervalo Tratamiento a Servicio

PREÑEZ²: Concepción al Primer Servicio

ITC³: Intervalo Tratamiento a Concepción

^{ab}: Diferentes letras entre columnas difieren (P<0.05)

En la figura 4 se muestra la distribución de celos para estos tres grupos, registrándose un comportamiento similar al ensayo anterior.



Figura 4. Distribución de celos entre rangos de menos de 7 días y de más de 7 días. Porcentaje en cada rango según tratamiento.

* Vaquillonas

1. **Objetivo:** Evaluar dos métodos de sincronización de celos y la respuesta a la inseminación a tiempo fijo.
2. **Animales:** Se utilizaron 60 vaquillonas con peso promedio de 350 kg y 23 meses de edad, las que fueron distribuidas al azar en 3 grupos de acuerdo al peso y la edad.

3. Tratamientos:

Los tratamientos consistieron en:

1. **CRESTAR.** (implantes auriculares). Los implantes se mantuvieron durante 10 días. Se realizó una inseminación a tiempo fijo a las 48 horas de quitado el implante, según las indicaciones del Laboratorio. Se tomaron muestras de sangre para determinar niveles de progesterona al inicio del tratamiento, a la inseminación y a los 23 días posteriores a ésta.
2. **PROSOSTAGLANDINA.** Se administraron dos inyecciones de prostaglandina F2a (PG) con un intervalo de 11 días entre cada una. Se realizó una doble inseminación a las 48 y 72 horas de la segunda dosis de PG.
3. **TESTIGOS.** Animales inseminados en celo natural.

d) Resultados:

Los resultados no fueron los esperados en términos de fertilidad. Como se muestra en el Cuadro 6, en el mes previo al inicio del tratamiento, desde que se formaron los grupos hasta el inicio del mismo, se registró una pérdida de peso de los animales (7%), que si bien no causó el cese de los ciclos estrales pudo haber influido negativamente en la respuesta alterando la funcionalidad ovárica posterior.

Cuadro 6. Evolución de Peso de las Vaquillonas en los 30 Días Previos al Tratamiento

GRUPO	PESO 1 ^a	PESO 2 ^b	DIF	%
CRESTAR	366	343	23	7
PGF2a	358	331	27	8
TESTIGO	362	339	23	6
TOTAL	362	338	24	7

^a: Peso (kg) al 20 de abril de 1994

^b: Peso (kg) al 20 de mayo de 1994

En el Cuadro 7 se resumen los porcentajes de preñez al primer servicio, la preñez a los 30 días (para incluir la preñez al celo inducido y a un eventual celo posterior) y la preñez general para los tres grupos.

Cuadro 7. Porcentaje de Preñez al Primer Servicio, a los 30 Días y Preñez General por Grupo de Tratamiento.

GRUPO	PREÑEZ 1er. SERVICIO	PREÑEZ EN 30 DIAS	PREÑEZ TOTAL
CRESTAR	42	53	79
PGF2a	10	50	90
TESTIGO	45	55	70
TOTAL	32	53	80

Como se aprecia, el grupo sincronizado con CRESTAR tuvo una preñez al primer servicio similar al grupo testigo, aunque en ambos casos baja considerando la preñez esperada en vaquillonas. En el grupo sincronizado con CRESTAR, si se considera que solamente el 60% fue inseminado en el momento adecuado, la preñez al primer servicio de esos animales sería un 70% (el 42% del 60%). La preñez al primer servicio del grupo sincronizado con prostaglandinas fue de apenas el 10%, mucho más baja que lo esperable de acuerdo a la respuesta ovárica.

Los bajos porcentajes de preñez registrados en los siguientes 30 días, un 10% más de animales en los grupos de CRESTAR y Testigos y un 40% en el grupo de prostaglandinas pueden ser el efecto de una disfunción reproductiva debido a la pérdida de peso mencionada. Posteriormente, los animales se recuperaron, para alcanzar una preñez promedio del 80%.

III. REINICIO DE LA ACTIVIDAD OVARICA POSTPARTO

a) Objetivos:

1. Determinar el inicio de la actividad ovárica postparto en vacas adultas y vaquillonas de primer parto.
2. Comparar las diferencias entre el inicio de la actividad ovárica y la aparición del primer celo postparto en vacas y vaquillonas.
3. Correlacionar el inicio de la actividad ovárica y la manifestación de celo con el peso corporal y la condición corporal en vacas y vaquillonas.

b) Animales:

Se utilizaron 36 animales (20 vacas y 16 vaquillonas) paridas en julio y agosto de 1994. Se tomaron muestras de leche a intervalos semanales desde los 10 días del parto hasta la aparición del primer celo. Se registró el peso y la condición corporal al parto.

c) Análisis de las muestras de leche: Se realizó mediante el test de ELISA.

d) Resultados:

Los resultados se resumen en el Cuadro 8.

Las vaquillonas tuvieron un peso y una condición corporal al parto significativamente menor que las vacas adultas. Esto se reflejó además en un intervalo más largo a la primera ovulación y al primer celo visible. Estos resultados no concuerdan con datos obtenidos en 1993 (2), en los cuales no existieron diferencias significativas en el intervalo a primera ovulación, pero sí en el intervalo a primer celo. Sin embargo, las diferencias en condición al parto en ambas categorías fue mayor en este caso (2.1 vs. 1.3) que en el año anterior (1.9 vs. 1.5). El intervalo a celo fue mayor que en el año anterior, pero posiblemente el escaso número de animales o errores humanos puedan haber influido en este parámetro. De todos modos, al igual que en el año anterior, el primer celo fue detectado más de 40 días más tarde que el inicio de la actividad ovárica.

Cuadro 8. Relacion entre Peso y Condición Corporal al Parto y el Reinicio de la Actividad Ovárica en Vacas y Vaquillonas

GRUPO	PESO	CONDICIÓN	DIAS A OVULACIÓN	DIAS A CELO
VACAS	544 ^a	2.1 ^a	31 ^a	74 ^a
VAQ	397 ^b	1.3 ^b	46 ^b	89 ^a
TOTAL	479	1.8	38	80

^{a,b}: Diferentes letras entre columnas difieren (P<0.01)

Dado que la eficiencia reproductiva depende no sólo del reinicio de la actividad ovárica sino del intervalo al primer celo o al primer servicio, los resultados preliminares de estos 2 años justifican un estudio más profundo del tema. Esto es particularmente importante en las vaquillonas de primer parto, que según los datos mostrarían celos más débiles y por lo tanto no detectables. La condición al parto es otro aspecto que debe ser tenido en cuenta, considerando especialmente que una buena condición al parto depende estrechamente del manejo nutricional de la vaca seca.

IV. DIAGNOSTICO PRECOZ DE GESTACION POR PROGESTERONA EN LECHE

a) Objetivo:

1. Determinar la eficiencia del estudio de los niveles de progesterona en leche luego del servicio para diagnosticar:

- Previsión de un Celos
- Preñez y No Preñez
- Mortalidad Embrionaria

b) Animales: Se utilizaron los primeros 59 animales inseminados en junio de 1994. Se tomaron muestras de leche a los días 19, 23 y 28 luego del servicio.

c) **Análisis de las muestras de leche:** Se realizó mediante el test de ELISA.

d) **Resultados:**

En el Cuadro 9 se resumen los resultados obtenidos.

Cuadro 9. Evaluación de Preñez y No Preñez y Eficiencia de la Detección de Celos por Progesterona en Leche

PARAMETRO	n	PRECISION
PREVISION DE CELO ¹	10	91 %
ESTIMACION DE NO PREÑEZ ²	11	100 %
ESTIMACION DE PREÑEZ ³	34	71 %

¹: Muestra al día 19 luego del servicio

²: Muestra al día 23 luego del servicio

³: Muestras a los días 23 y 28 luego del servicio

Como se aprecia en el cuadro, es posible estimar con bastante precisión (10 vacas de 11) la aparición de un celo en los días siguientes lo que ayudaría a una mejor observación de esos animales en espera de un siguiente celo. De todos modos, este sistema no es práctico, pues deberían hacerse análisis casi a diario y obtener los resultados en no más de 24 horas.

La estimación de no preñez (ausencia de progesterona al día 23) fue del 100 % (11 vacas de 11), lo cual es lógico pues al no haber progesterona no hay cuerpo lúteo y por lo tanto no puede haber preñez. La ventaja de esta estimación está en atender a estos animales a tiempo (sincronizar, detección de celos más cuidadosa, etc.) para que el intervalo a concepción no se alargue.

La estimación de preñez fue baja (34 vacas de 48) y no existieron diferencias entre una muestra al día 23 y dos a los días 23 y 28, contrariamente a otros reportes que indican que esta doble muestra mejora la precisión de la estimación de preñez. Los errores en la estimación de preñez pueden ser debidos a mortalidad embrionaria precóz (entre los 25 y 40 días) o a inseminación de vacas preñadas. En Cuadro 10 se clasifican estas dos causas, en base al intervalo entre servicios, esto es entre el primer servicio y el segundo, cuando se tomó la muestra de leche.

El intervalo entre servicios normal se consideró de 19 a 23 días. Esto es, al momento de la obtención de la muestra de leche a los 23 días, existían niveles altos de progesterona (no coincidentes con un celo) pero el animal había sido inseminado. Esta inseminación causó la interrupción de esa preñez. El intervalo entre servicios prolongado (49 días en este ensayo) coincide con niveles altos de progesterona al día 23 (no hubo falla de detección de celo) y se registró el siguiente servicio más tarde, luego de haberse producido la mortalidad de el embrión producido en ese servicio.

Cuadro 10. Clasificación de los Errores en la Estimación de Preñez en base a los Niveles de Progesterona y el Intervalo Entre Servicios.

INTERVALO ENTRE SERVICIOS	%	CAUSA
NORMAL	29	Inseminada Preñada
PROLONGADO ¹	71	Mortalidad Embrionaria ²

¹: Intervalo Entre Servicios Promedio: 49 Días

²: Incidencia de Mortalidad Embrionaria: 17 % (10/59)

La incidencia de un 17% de Mortalidad Embrionaria Precóz encontrada en este ensayo es similar a lo universalmente establecido para vacas de leche en producción. Las causas son diversas y si bien su detalle escapa los alcances de este informe, es oportuno realizar un llamado de atención en estos momentos en que el diagnóstico precóz de gestación por medio de ultrasonografía (ecografía) se han "puesto de moda" en el país pues estos errores también aparecen con este método.

V) REFERENCIAS

1. CAVESTANY, D. 1993. Manejo Reproductivo de la Vaca Lechera. Jornada Sobre Presentación de Resultados Experimentales 1993. Unidad de Lechería. INIA La Estanzuela. Agosto 1993. pp. 1-9.
2. _____. 1994. Manejo Reproductivo de la Vaca Lechera. Jornada Sobre Presentación de Resultados Experimentales. Ejercicio 1993. Serie de Actividades de Difusión No. 21. Inia La Estanzuela. pp. 35-43.
3. _____. 1993. Eficiencia Reproductiva en Vacas Lecheras. I. Parámetros reproductivos. Boletín de Divulgación No. 37. INIA La Estanzuela. 22 pp.

RESULTADOS DE ENSAYOS DE REPRODUCCION AÑO 1995

I) INSEMINACIÓN UNA VEZ POR DÍA

Hasta 1995 el esquema de inseminación utilizado era el tradicional, es decir las vacas en celo de mañana se inseminaban de tarde y viceversa, permitiendo un intervalo de aproximadamente 12 horas entre el celo y el servicio. En el período de servicios de 1995, se realizó la inseminación una sola vez por día, por las mañanas. La detección de celo se continuó en la forma anterior, de modo que los animales vistos en celo de tarde se inseminaban a la mañana siguiente y los vistos en celo de mañana, esa misma mañana. Las vacas vistas en celo de tarde tenían un intervalo a la inseminación de unas 15 horas mientras que las vacas vistas en celo de mañana unas 3 a 4 horas. Los resultados se resumen en el cuadro 11:

Cuadro 11: Porcentaje De Inseminaciones y Preñeces Según Celos Detectados por Primera Vez, De Mañana o De Tarde

HORA CELO	Número	% Inseminaciones	% Preñeces
MAÑANA	224	56,3 ^a	44,2 ^a
TARDE	174	43,7 ^b	52,3 ^b
TOTAL	398	100,0	47,7

^{a,b}: Porcentajes con distinta letra difieren (P < 0,05)

El número de animales vistos en celo fue superior al encontrado en la tarde. La preñez, fue ligeramente superior con el sistema tradicional (AM/PM), pero no fue estadísticamente diferente.

Lo que fue inferior a años anteriores fue la preñez por inseminaciones, que fue causado por un resultado inferior obtenido por uno de los inseminadores (34,7 vs. 50,0).

En conclusión, el sistema de inseminar una sola vez por día (aunque manteniendo el sistema de detección de mañana y tarde) no resulta en una menor fertilidad y en cambio ahorra tiempo y facilita el trabajo del tambo.

II) SINCRONIZACION DE CELOS

Se continuaron los ensayos de sincronización de celos, probando diferentes tratamientos tanto en vacas como en vaquillonas. Los resultados se resumen a continuación.

* Vaquillonas

1. **Objetivo:** Evaluar tres métodos de sincronización de celos.
2. **Animales:** Se utilizaron 91 vaquillonas con peso promedio de 373 kg y 2,2 de condición corporal, las que fueron distribuidas al azar en 4 grupos de acuerdo al peso y la edad.
3. **Tratamientos:**
 - a) **Espojas** intravaginales durante 7 días, con una inyección de Prostaglandina F_{2α} (PG) al día 6, inseminación a celo visto,
 - b) **Norgestomet.** Implante intraauricular durante 10 días e inseminación a celo visto, sin la adición de Valerato de Estradiol.
 - c) **Prostaglandina F_{2α}** e inseminación a celo visto y
 - d) **Testigos.**

En el cuadro 12 se resume la respuesta a los tratamientos

Cuadro 12: Respuesta a los tratamientos de sincronización de celos en vaquillonas

Grupo	Preñez ¹	IPS ²	IPS ³	IPC ⁴	IPC ⁵
Espojas	78,3	12,8	4	17,9	5
Norgestomet	61,9	6,0	2	29,0	24
PG	78,3	13,3	4	19,6	9
Testigos	70,8	13,3	14	21,0	16
TOTAL	72,3	11,5	4	21,9	19

- ¹ Porcentaje de Preñez al Primer Servicio
- ² Intervalo Tratamiento a Servicio (promedio)
- ³ Intervalo Tratamiento a Servicio (mediana)
- ⁴ Intervalo Tratamiento a Preñez (promedio)
- ⁵ Intervalo Tratamiento a Preñez (mediana)

Si bien el estado corporal de las vaquillonas no fue el óptimo (2,2), las mismas pesaron promedialmente más de 40 kg en comparación al año anterior (edades similares), lo que se reflejó en la respuesta a los tratamientos. La preñez al primer servicio fue algo superior al 72%, donde cabe comparar la correspondiente a los grupos testigo de ambos años (45% ep 1994 y 71% en 1995).

La preñez por tratamiento, aunque levemente superior al grupo al que se le colocó la esponja intravaginal, no fue significativamente diferente. Tampoco lo fue el intervalo al primer servicio, pero hay que notar que la pérdida de celos (fallas en la detección o manifestación débil de los mismos) influye al estimar este parámetro. Es por eso que en el cuadro se incluye la mediana, donde entonces sí, se puede apreciar la respuesta a los tratamientos. La misma fue muy similar entre grupos sincronizados (2 a 4) y de 14 para los testigos, lo que es un valor lógico si a la distribución normal de los celos se le agrega la pérdida en la detección de alguno de ellos.

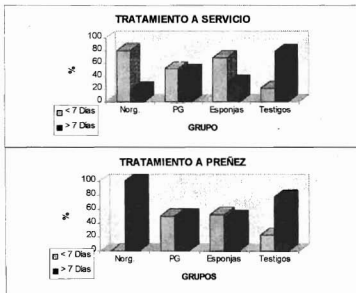


Figura 5. Porcentaje de animales inseminados (superior) y preñados (inferior) en los 7 días siguientes al tratamiento

En la figura 5 se ve más claramente la respuesta a los tratamientos. Mientras que los grupos sincronizados se inseminaron en mucho mayor porcentaje dentro de los primeros 7 días luego del mismo, el grupo sincronizado con Norgestomet repitió el servicio en su totalidad, por lo que la preñez en los 7 primeros días fue de 0. La causa de esto fue la falta de la inyección de los 5 mg de valerato de estradiol junto con el implante, lo que causó la persistencia de folículos en el ovario, los cuales son de menor fertilidad. De igual modo, la preñez en 30 días fue del 63%, por lo que el siguiente celo fue fértil.

* Vacas en Producción

Ensayo 1

Se utilizó una esponja de poliuretano la cual se colocó en la vagina con ayuda de un vaginoscopio.

Durante el periodo de servicios de otoño de 1995 en el tambo del INIA La Estanzuela, se seleccionaron 160 vacas en producción con más de 45 días posparto y con actividad ovárica normal determinada por palpación rectal, las que fueron asignadas a 4 grupos:

- Esponja vaginal durante 7 días + GnRH al día de la colocación de la esponja y Prostaglandina F2 α (PG) al día 6.
- Esponja vaginal durante 7 días y PG al día 6.
- Inyección de PG.
- Testigos.

Resultados

La esponja, en combinación con PG (Grupo B) aumentó el porcentaje de celos detectados en los 5 días siguientes al tratamiento (Cuadro 13), a la vez que redujo el intervalo a inseminación (Cuadro 2).

Cuadro 13. Intervalos del Tratamiento a Inseminación, (%) en Cada Intervalo

Grupo	< 5 Días	6-10 Días	> 10 Días
A	33.3 ^a	36.3 ^a	30.3 ^a
B	64.9 ^b	5.4 ^b	29.7 ^a
C	46.2 ^a	20.5 ^a	33.3 ^a
D	40.0 ^a	25.0 ^b	35.5 ^a

^{a,b} P < 0.05

Intervalos a celo mayores a 10 días fueron considerados debidos a celos perdidos en los cuales la ocurrencia no fue diferente entre grupos (media: 19.3 días).

Cuadro 14. Respuesta a los Tratamientos

GRUPO	N	INTERVALO ¹	CONCEPCION ²
A	33	9	45.5 ^a
B	37	3	52.6 ^a
C	39	5	46.2 ^a
D	40	9	25.0 ^b
TOTAL	149	6	42.3

¹ INTERVALO: Días del fin del tratamiento a la inseminación (mediana).

² CONCEPCION: Porcentaje de concepción al primer servicio (vacas preñadas/vacas en celo) (^{a,b} P < 0.05)

El porcentaje de concepción al primer servicio y la preñez total no fueron diferentes entre los grupos tratados (A, B y C). Sin embargo, la concepción al primer servicio fue menor para el grupo testigo (D) y los servicios por concepción mayores (1.7, 1.8, 1.8 y 2.3).

El menor número de vacas en los grupos A y B fue debido a pérdidas de las esponjas (11%). Extremando las medidas de higiene al colocar la esponja, se reduce la pérdida de las mismas, al reducir los riesgos de contaminación vaginal. En el Grupo C, una vaca murió durante el período experimental.

COMPOSICION DE LECHE RESUMEN Y COMPARACION DE RESULTADOS 1993/1994

M. Inés Delucchi*

El proyecto de estudio de la Composición de la leche producida en Tambos del Uruguay completó su segundo año de información relacionada con la composición de leche a granel y leche de vaca individual que es analizada en el Laboratorio de Calidad de Leche de INIA La Estanzuela.

En relación con leche a granel, a partir del mes de setiembre se comenzó a analizar leche procedente de productores de los Departamentos de Salto, Paysandu y San José por lo que los 540 productores cuya leche es analizada en el Laboratorio están distribuidos en los Departamentos de Colonia, San José, Soriano, Río Negro, Salto y Paysandu. En relación a leche de vaca individual, en este segundo año se incorporaron productores de la zona de Rivera, Tacuarembó y Cerro Largo.

El Cuadro 1 nos muestra las variaciones porcentuales de grasa y proteínas a lo largo de 1993 y 1994 de un número de muestras tomadas del total analizado por el Laboratorio a los efectos de establecer el promedio mensual correspondiente.

CUADRO 1. VARIACIONES MENSUALES EN GRASA Y PROTEINAS EN LECHE A GRANEL DURANTE 1993-1994.-

MES	N. MUESTRAS		GRASA		PROTEINAS	
	1993	1994	%		%	
	1993	1994	1993	1994	1993	1994
Enero	1248	1381	3.50	3.65	3.10	3.09
Febrero	1485	1297	3.68	3.73	3.16	3.06
Marzo	1562	1121	3.81	3.82	3.22	3.14
Abril	1604	1374	3.78	3.86	3.22	3.20
Mayo	1513	1107	3.89	3.78	3.19	3.19
Junio	1506	1137	3.74	3.72	3.17	3.18
Julio	1366	995	3.67	3.59	3.17	3.18
Agosto	1781	1039	3.59	3.51	3.17	3.18
Setiembre	1412	1695	3.56	3.36	3.23	3.18
Octubre	1527	1697	3.53	3.46	3.27	3.23
Noviembre	1438	1666	3.55	3.45	3.22	3.18
Diciembre	1311	1660	3.67	3.49	3.11	3.09

Fuente: Lab Calidad de Leche INIA La Estanzuela (1995)

* Nut., M.Sc., Laboratorio de Calidad de Leche

Los valores medios de proteínas para los dos años experimentaron una variación de 0.1% entre el valor mínimo y el máximo siendo que la grasa tuvo una variación de 0.4% y 0.5% para 1993 y 1994 respectivamente. Evidentemente las proteínas se presentan como un componente estable y no son tan afectadas por el muestreo.

El gráfico 1 presenta las variaciones de la grasa y las proteínas según la planta de recibo de la leche observándose que las mismas ya contarían con una buena base para comenzar los estudios tendientes al pago de la leche considerando la composición proteica.

Los valores de proteínas del Cuadro 1 corresponden a proteínas totales es decir incluyen caseína, proteínas del suero y nitrógeno no proteico. De los estudios realizados durante 1993 surge que los valores promedio de caseína coagulable al cuajo estarían en torno de 72% y los resultados preliminares de 1994 con respecto a la fracción de nitrógeno no proteico lo sitúan en valores de entre 2 y 7%. Las diferentes fracciones constituyentes de las proteínas reciben influencia de la época y número de lactancia, de factores genéticos y de factores nutricionales como así también la presencia de enfermedades como la mastitis cambian la composición relativa de estas fracciones sin que necesariamente se observen cambios en los valores totales.

Lo que ocurre realmente es que existe una redistribución del nitrógeno de la leche por lo que dos leches con por ej. 3.1% de proteínas no necesariamente presentan las mismas propiedades funcionales.

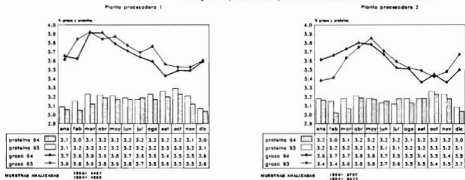
A partir de este año con la determinación del recuento de células somáticas trataremos de avanzar un paso más en el conocimiento de las causas de las variaciones fundamentalmente de la caseína y de la fracción nitrógeno no proteico.

La grasa es un componente variable de la leche y es el que más variaciones de origen nutricional o de manejo puede presentar sin considerar que el muestreo es un punto crucial principalmente cuando tratamos de establecer valores promedio. La condición física de la leche referida en especial a que los glóbulos de grasa se encuentren en su condición normal (el excesivo movimiento y agitado maltratan la leche generando problemas posteriores de enranciamiento favorecidos por la ruptura de los glóbulos de grasa) puede hacer la diferencia entre dos leches con igual tenor de grasa.

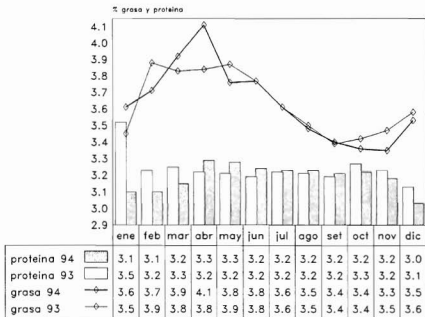
Las variaciones en el porcentaje de grasa de la leche principalmente las originadas por alteraciones de la dieta, suelen ir acompañadas de modificaciones también en su composición en ácidos grasos. Una Tesis realizada durante el año 1994 y que se encuentra en proceso de análisis y redacción indica que variando los tres componentes básicos de la dieta (pasturas, silo y concentrado) permite obtener variaciones en el contenido de ácidos grasos pero que para nuestras condiciones normales de producción generalmente más del 70% de los ácidos grasos son de cadena larga (del C16-0 palmitico en adelante) difiriendo el grado de insaturación. Desde el punto de vista de la elaboración de productos este hecho adquiere real importancia.

La lactosa varió entre 4.70% y 4.90% y los sólidos no grasos entre 8.60% y 8.80% para los dos años considerados poniendo de manifiesto la importancia de la concientización que han llevado a cabo los equipos de extensión de las industrias en lo relacionado con el agregado de agua intencional a los tanques de frío y tarros de leche. Por otro lado teniendo en cuenta que la lactosa es tal vez el componente lácteo más importante en la producción de leche porque su capacidad osmótica definirá el volumen total de la producción, los valores promedio encontrados son buenos.

GRAFICO 1 Composición en grasa y proteínas según planta procesadora de leche.-



Planta procesadora 3



MUESTRAS ANALIZADAS

1993• 4391
1994• 2974

Fuente: Lab. Calidad de Leche (1995)

ANALISIS DE RECUENTO DE CELULAS SOMATICAS TOTALES EN LECHE

I. Delucchi*
G. Banchemo**

1. INTRODUCCION

El recuento de células somáticas totales en leche es un buen indicador de la calidad tecnológica de la leche y de la situación de mastitis del rodeo.

Las células llamadas somáticas pueden tener dos orígenes diferentes:

a) Aquellas que derivan de la descamación natural o patológica del epitelio mamario y se conocen con el nombre de células epiteliales, se originan en los alvéolos y conductos del tejido mamario. Como características generales presentan un citoplasma moderadamente basófilo (tinte de azul), se ven asociadas en grupos y las que se encuentran en degeneración pueden tener nucleos vacuolizados.

b) Aquellas que derivan del torrente sanguíneo y se conocen con el nombre de leucocitos. La mayoría de los leucocitos en leche durante la inflamación son polimorfonucleares neutrófilos que entran en la glándula mamaria desde la sangre. Presentan un núcleo característicamente lobulado y se originan en la médula ósea. Otros leucocitos en leche son linfocitos y macrófagos que producen anticuerpos que ayudan a controlar la infección. Los linfocitos son células esféricas de nucleos compactos que se producen en los nódulos linfáticos y penetran en el torrente sanguíneo. Los macrófagos presentan nucleos esféricos mas grandes que los linfocitos y solo aparecen en infecciones crónicas.

Las células somáticas están presentes en concentraciones de 20.000 a 30.000 células por mililitro de leche en la glándula normal. El número aumenta notablemente en respuesta a patógenos invasores y puede alcanzar concentraciones de millones por mililitro en los casos de mastitis aguda.

* Nut. M.Sc., Laboratorio de Calidad de Leche

** Dra. Vet., Unidad de Ovinos

2. TECNICAS DE ANALISIS

El Laboratorio de Calidad de Leche de INIA La Estanzuela utiliza el método microscópico como método de referencia (FIL-IDF STANDART 148:1991) para la preparación de muestras estandar y como método de chequeo del Equipo Fossomatic 90.

Este equipo funciona con el método de recuento fluoruro-opto-electrónico (FIL-IDF STANDART 148:1991). Esta técnica que en realidad es un recuento microscópico automatizado permite analizar leche fresca y leche con conservador procedente de tanque de frío o de vaca individual. La correlación entre los dos métodos encontrada en nuestro laboratorio y la correlación con el Wisconsin Mastitis Test que frecuentemente se utiliza en nuestro país se observa en la Figuras 1 y 2.

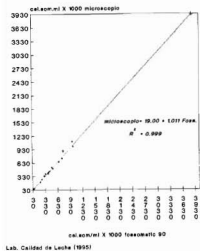


Figura 1. Correlación entre RCS realizado con Fossomatic 90 y recuento microscópico directo.

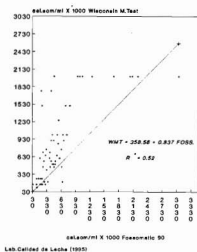


Figura 2. Correlación entre RCS realizado con Fossomatic 90 y WMT.

3. RELACION ENTRE EL MUESTREO DE LECHE Y EL ANALISIS DE CELULAS SOMATICAS CON EL FOSSOMATIC 90

Existe una tendencia por parte de las células somáticas a adherirse a los glóbulos de grasa. Esto es debido en parte a que presentan carga eléctrica opuesta. De esta forma los glóbulos de grasa se dirigen hacia la superficie de la leche arrastrando grandes cantidades de células. Así es que la concentración de células es totalmente distinta en diferentes porciones de las muestras de leche.

En leches frías las cadenas de glóbulos de grasa y células son grandes y tienden a ir más rápidamente hacia la superficie que en leches a temperatura ambiente o a altas temperaturas.

Para realizar el análisis de células somáticas, la leche se obtiene del tanque de frío del establecimiento por lo que pareció interesante observar la relación entre la composición química de la leche, principalmente en grasa, y el valor de células somáticas de acuerdo con el muestreo.

La experiencia llevada a cabo consistió en muestrear 17 tanques de frío de tambos de la zona de la siguiente manera:

- A) 3 muestras correctas de la leche total de un día de ordeño con el agitador funcionando.
- B) 3 muestras de la leche total del mismo día de ordeño tomadas de la superficie con el agitador detenido.

Los resultados fueron los siguientes:

COMPOSICION PORCENTUAL DE GRASA Y RECUENTO DE
CELULAS SOMATICAS EN LECHE DE TANQUE DE FRIO

TAMBO	*MUESTRA A				*MUESTRA B			
	Gr		SCC		Gr		SCC	
	x	Sd	x	Sd	x	Sd	x	Sd
1	3.68	0.03	376000	9000	3.82	0.01	429000	25942
2	4.06	0.02	1007330	40796	6.00	0.53	3058670	538390
3	3.72	0.02	1182670	19858	11.82	0.38	9759670	828507
4	3.45	0.22	577333	37072	3.75	0.10	719666	53106
5	3.37	0.01	543666	24131	7.68	1.42	3013000	1126260
6	3.32	0.11	328000	45000	6.92	0.44	1382000	128000
7	3.68	0.03	551333	16921	3.82	0.04	597333	24420
8	3.58	0.03	535666	13317	14.92	0.58	6006670	427229
9	3.33	0.05	788666	19296	9.10	0.17	3370330	138688
10	3.49	0.03	507000	34176	5.20	0.49	1118670	154733
11	3.88	0.02	332667	10214	4.67	0.47	478333	112082
12	3.30	0.03	745000	46808	13.11	0.43	5164670	244021
13	3.45	0.04	856000	13229	15.35	0.10	6158000	297977
14	3.25	0.03	644000	16462	3.94	0.13	1092330	119976
15	3.28	0.00	591333	10599	4.40	0.43	1067670	140030
16	3.19	0.09	575666	31086	3.54	0.13	741333	132666
17	3.37	0.01	572333	19502	3.85	0.08	760333	33560

*Media de 3 repeticiones por tipo de muestra

Si bien no puede aislarse el efecto muestreo del efecto tambo resulta evidente que existe una adherencia de las células somáticas a la grasa por lo que el muestreo adecuado adquiere verdadera importancia.

Parece interesante así mismo realizar el análisis de composición en grasa en la misma muestra que se realizará el recuento de células somáticas.

4. COMO INTERPRETAR O UTILIZAR EL RESULTADO DEL ANALISIS

De acuerdo a lo visto en el punto anterior, el primer paso consiste en confirmar que el resultado del recuento de células somáticas fue realizado en una muestra de leche bien tomada. Ante la duda debe repetirse el análisis las veces que sea necesario. Cumplido este primer paso, ante recuentos altos debe solicitarse la asistencia del encargado de la Sanidad del establecimiento quien determinará las causas de esos valores, ya sea investigando los factores de riesgo propios de cada animal (conformación de las ubres, pezones etc...) o los factores del medio ambiente que predisponen o facilitan el crecimiento bacteriano alrededor de la ubre (calor, humedad, mal funcionamiento del equipo de ordeño, contaminación del ambiente etc).

En ese momento puede resultar de interés conocer los valores de células somáticas de cada animal en forma individual o de un lote de animales para establecer un determinado tratamiento. Finalmente puede confirmarse la eficacia del tratamiento realizando un recuento en el transcurso o al final del mismo.

La bibliografía internacional enfatiza que los recuentos altos implican en pérdidas para:

- a) el productor
- b) para las plantas procesadoras.

Para el productor se verifica una merma en la producción de leche y en la calidad de la misma con la consecuente disminución de su valor económico.

Para las plantas procesadoras se observan cambios importantes en las propiedades tecnológicas de la leche con la consiguiente alteración de los productos elaborados.

5. VALORES DE RECUENTO DE CELULAS SOMATICAS EN EL PERIODO JUNIO-DICIEMBRE/95

El Laboratorio de Calidad de Leche analizando muestras de leche a granel (tanque o tarro) procedente de productores de los Departamentos de Colonia, Soriano, San José, Río Negro, Salto, Paysandú y Cerro Largo obtuvo los resultados que se observan en la Figura 3. Dichos resultados se presentan agrupados de acuerdo con el Decreto del Poder Ejecutivo 1058A de fecha 22 de febrero de 1995 que prevé la calificación de la leche a partir del año próximo en: muy buena, buena, regular y mala de acuerdo con los valores de células somáticas.

En los siete meses presentados se observa que en promedio un 49,7% de las muestras analizadas estarían por debajo de las 500.000 cel.som/ml siendo consideradas muy buenas; un 35,9% en promedio estarían entre 500.000 y 1.000.000 de cel.som/ml siendo consideradas buenas; un 11,8% estarían entre 1.000.000 y 2.000.000 de cel.som/ml siendo consideradas regulares y un 2,6% tendrían más de 2.000.000 de cel.som/ml siendo de mala calidad. Si tomáramos las muestras consideradas muy buenas y buenas observamos que aproximadamente un 85% de las muestras analizadas entrarían en estas dos categorías. Los datos del primer año completo de análisis podrían servir como punto de partida para conocer la realidad de la calidad sanitaria de la leche producida en distintas zonas de nuestro país.

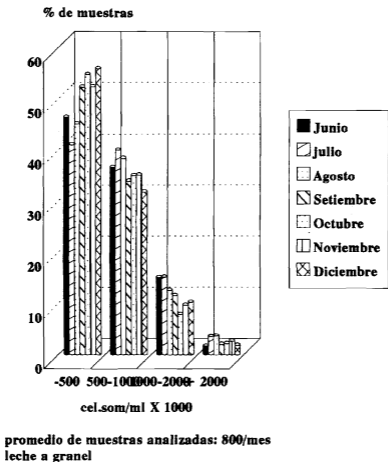


Figura 3. Variación del RCS en leche a granel durante el periodo junio-diciembre de 1995.
Fuente: Laboratorio Calidad de Leche (1995).

DACTYLIS INIA OBERÓN: UNA NUEVA OPCIÓN FORRAJERA PARA EL TAMBO

Jaime A. García*

Un buen stand de gramíneas perennes es uno de los requerimientos básicos para lograr una mayor duración productiva de las praderas. Además de su aporte de forraje, las gramíneas perennes aprovechan el nitrógeno de las leguminosas, reducen el ingreso de malezas, dan mejor piso y reducen el impacto de las altas temperaturas del verano. Si bien en general el valor nutritivo de las gramíneas es inferior al de las leguminosas, son un factor de estabilidad de las praderas. Con excepción de los alfalfares, las praderas sin gramíneas perennes son de menor duración y producción más inestable.

La festuca ha sido la gramínea perenne más utilizada en las praderas uruguayas. El dactylis INIA Oberón es una nueva opción forrajera de características distintas y que será particularmente útil en las explotaciones lecheras. Veamos algunas de sus propiedades.

CARACTERISTICAS

Oberón es una variedad sintética seleccionada en La Estanzuela. Sus plantas son de porte intermedio a semierecto, de buen crecimiento invernal y no tiene latencia estival, es decir, produce forraje en verano. Es de floración tardía, encaña a principios de noviembre y la semilla madura a fines de diciembre.

ADAPTACION Y USO

Se adapta a un amplio rango de suelos desde texturas arenosas a pesadas aunque su mejor performance se obtiene en suelos de texturas medias y permeables. Tiene menores requerimientos de fertilidad que festuca. Es poco tolerante a los excesos hídricos por lo que no se recomienda su uso en suelos húmedos. Tiene muy buena resistencia a la sequía.

IMPLANTACION

Es de implantación más rápida que la festuca y tiene buena capacidad para resembrarse. Es por eso que si bien se beneficia con la siembra en líneas, su implantación en siembras al voleo es aceptable. Se adapta bien a siembras asociadas. En todos los casos debe sembrarse superficialmente, entre 0.5 y 1 cm de profundidad. En mezclas con leguminosas las densidades de siembra deben oscilar entre 6 y 10 kg/ha.

* Ing. Agr., M.Sc., Sección Pasturas

PRODUCCION DE FORRAJE

Su curva de producción de forraje es similar a la de festuca con un pico de primavera que representa alrededor del 45% del total anual. Las diferencias más importantes con la festuca se dan en primavera y verano. En primavera, Oberón encaña a principios de noviembre mientras que la festuca Tacuabé lo hace a principios de octubre; esto permite una mejor utilización de las praderas de dactylis durante dicho periodo. En verano, Oberón se mantiene verde y produce forraje dependiendo de la lluvias; en cualquier caso, siempre produce más forraje que la festuca.

En igualdad de manejo y estado fisiológico, la digestibilidad del dactylis es similar a la de festuca, pero su forraje más blando y flexible es muy apetecido.

Se asocia muy bien con trébol blanco, lotus y trébol rojo. Por su hábito de crecimiento más erecto, floración tardía y buen potencial estival, es una buena gramínea para asociar con alfalfa, tanto para pastoreo directo como para conservación de forraje.

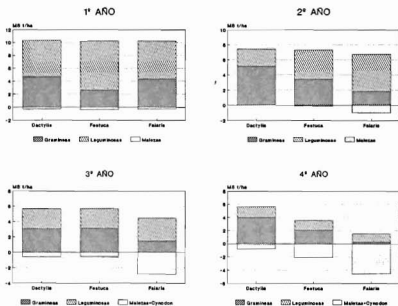
MANEJO

Su máximo potencial se expresa en manejo rotativo, pastoreando cuando alcanza unos 20 cm de altura. Con pastoreos más frecuentes ó continuos el rendimiento de forraje de Oberón se reduce pero las plantas tienden a adaptarse a dichos manejos volviéndose más postradas. Se deben evitar manejos aliviados porque el dactylis tiene tendencia a formar matas densas que se endurecen y serán luego rechazadas por los animales.

El dactylis parecería ser más sensible que la festuca al daño del pisoteo, por lo que esto debe tenerse en cuenta en el manejo del pastoreo y en la elección de los potreros para incluir esta especie.

COMPETENCIA CON LA GRAMILLA

Una de las características salientes de Oberón es su capacidad de crecer en verano, lo que unido a su hábito más erecto que la festuca Tacuabé hacen que ejerza muy buena competencia hacia especies como la gramilla (*Cynodon dactylon*) y otras malezas. Esto se puede observar claramente en los datos (Figura 1) de un ensayo realizado en La Estanzuela donde se compararon mezclas de festuca Tacuabé, *falaris* Urunday y dactylis Oberón sembradas con trébol blanco y Lotus.



Se comprobó que cuanto mayor era el crecimiento de la gramínea durante el verano, menor era el progreso de la gramilla. La mezcla con falaris Urunday, especie que no crece durante el verano, se engramilló rápidamente, mientras que la de dactylis Oberón, que fue la gramínea que creció más durante el verano, presentó el menor grado de infestación de gramilla y fue la mezcla más productiva. La mezcla de festuca Tacuabé presentó una situación intermedia.

EN SINTESIS, comparado con festuca, Oberón tiene:

- * implantación más rápida
- * capacidad de resiembra
- * se adapta a suelos livianos
- * menores requerimientos de fertilidad
- * menor tolerancia al mal drenaje
- * mejor tolerancia a la sequía
- * mayor producción de verano
- * compite mejor con la gramilla
- * florece un mes más tarde

REFERENCIAS

- GARCÍA, J.A. 1995. Dactylis glomerata L. INIA LE Oberón. INIA La Estanzuela, Boletín de Divulgación 49.
- GARCÍA, J.A. 1995. Gramilla y praderas. INIA La Estanzuela, Serie Técnica 67.

ASPECTOS AGRONÓMICOS DEL CULTIVO DE ALFALFA

Mónica Rebuffo*

La alfalfa, leguminosa de crecimiento estival, resistente a la sequía y con mayor persistencia que lotus, ha despertado un interés creciente por parte de los productores lecheros. Este trabajo resume algunos aspectos agronómicos relevantes para esta especie, como ser implantación, manejo de la defoliación, elección de variedades y distribución de la producción de forraje.

Requerimientos generales del cultivo

La alfalfa generalmente se cultiva en suelos de pH neutro, livianos, bien aireados, profundos, donde puede expresar todo su potencial productivo. No tolera los suelos ácidos, y es particularmente sensible al anegamiento, requiriendo de suelos con buen escurrimiento.

Factores que inciden en el año de implantación

La alfalfa se puede sembrar en otoño e invierno, pudiéndose extender el periodo de siembra hasta el comienzo de la primavera. Las siembras de otoño temprano (fines de marzo-abril) son las más adecuadas ya que el clima templado permite un rápido desarrollo de las plántulas, tanto de la parte aérea como radicular, y una buena nodulación. Las siembras realizadas durante los meses de invierno se desarrollan lentamente, aumentando el riesgo de sufrir periodos de anegamiento en la etapa de plántula. Con el frío los procesos de crecimiento se enlentecen, reduciéndose particularmente la velocidad de nodulación. En las siembras de primavera el desarrollo radicular al inicio del verano puede no ser el adecuado para asegurar un buen establecimiento. El control de malezas es un factor de máxima prioridad en todo cultivo de alfalfa, pero es particularmente importante en las siembras de primavera, donde la velocidad de aparición y crecimiento de las malezas se aceleran.

Una correcta inoculación de la semilla con *Rhizobium* es ir.prescindible para la buena implantación de la especie. Las plántulas sin nodulación, débiles y amarillentas, son más susceptibles a la competencia de malezas y cultivos asociados. La falta de nodulación puede reducir a un cuarto el rendimiento de la primavera del primer año, y a la mitad el rendimiento de forraje del año (Cuadro 1). No hay dudas que es un factor de alto impacto y bajo costo, que el productor puede implementar fácilmente.

* Ing. Agr., M.Phil., Sección Pasturas

Cuadro 1. Efecto de la inoculación con Rhizobium en el rendimiento de alfalfa (t MS/ha) del primer año. Siembra en abril con 20 kg de semilla (cv. Crioula).

	Inoculado	Sin Inocular	Disminución de rendimiento
Primavera	3.3	0.9	- 72 %
Verano	2.3	1.7	- 24 %
Otoño	2.2	1.6	- 29 %
Total	7.8	4.2	- 46 %

En Uruguay la alfalfa es la especie forrajera de mayores costos en el año de implantación, especialmente en el momento de la siembra. Requiere niveles de fósforo altos, uso de herbicidas, y el costo de semilla/ha es alto, ya que tanto el precio de la semilla como la densidad de siembra son altos. En un ensayo sembrado en otoño y con manejo adecuado (buena preparación de suelo, buen nivel de fertilidad, control de malezas), el efecto de la densidad de siembra fue muy marcado en la primavera del primer año (Cuadro 2). En el verano y otoño, la siembra a 5 kg/ha continuó teniendo los menores rendimientos de forraje, mientras que no se observaron diferencias entre las densidades de 10, 20 y 30 kg/ha.

Cuadro 2. Efecto de la densidad de siembra en el rendimiento de alfalfa (t MS/ha) del primer año. Siembra en abril (cv Crioula).

	Densidades de siembra (kg/ha)			
	5	10	20	30
Primavera	1.9	4.3	5.3	6.2
Verano	2.1	2.4	2.4	2.2
Otoño	2.0	2.1	2.3	2.0
Total	6.0	8.7	10.1	10.4

Es difícil recomendar una densidad de siembra, ya que las densidades altas se utilizan muchas veces para compensar otros factores de siembra, como una mala preparación de suelo, una siembra tardía, o condiciones de enmalezamiento difíciles de controlar. Usualmente los productores utilizan 20 kg/ha de semilla, pero de acuerdo a la experiencia de otros países estas densidades se pueden reducir sin grandes efectos en la producción de forraje.

Manejo de la defoliación

Las características del crecimiento estacional se han estudiado detalladamente en alfalfa, lo que permite comprender algunas "recetas" de manejo de la defoliación. En primer lugar, la planta de alfalfa, por sus características de crecimiento, debe rebrotar desde la corona (base de la planta) y no desde los tallos. En segundo término, la planta de alfalfa utiliza la raíz como reservorio de energía para reiniciar el siguiente rebrote. Entender, y respetar, este mecanismo de reserva de la planta permite maximizar la producción de forraje y la persistencia de la alfalfa.

Al iniciar el rebrote la planta utiliza las reservas de la raíz, pero una vez que la alfalfa crece por encima de 20 cm comienza nuevamente a almacenar energía en las raíces. Lo interesante en el manejo de la alfalfa es que la planta, mediante la floración o el rebrote basal, nos indica cuando ya ha completado sus reservas y está lista para ser utilizada sin comprometer su producción posterior. Para lograr buena productividad y persistencia, el momento adecuado para el pastoreo o corte lo define el inicio de la floración en primavera y verano, mientras que en otoño y principios de primavera, momentos en que la alfalfa no florece, es necesario mirar el inicio del rebrote basal.

La información correspondiente al segundo y tercer año de E. Chaná con dos frecuencias de corte permitirá ejemplificar la importancia de respetar las reglas de manejo. Aliviado corresponde al manejo que respeta el ciclo de la alfalfa, y frecuente, con dos cortes más en cada año. En la primavera del segundo año, cuando se comenzaron los cortes diferenciales, se logró un mayor rendimiento con el manejo frecuente. Sin embargo la realización de 2 cortes más significaron una reducción de 13% en el forraje total acumulado del segundo año, y una reducción de 19% en el forraje del tercer año. Lo que es más importante aún, el efecto depresivo del manejo frecuente fue mayor en el verano, estación en la que se espera que la alfalfa contribuya con forraje en cantidad y calidad.

A medida que la planta llega a la floración, la calidad del forraje disminuye, por lo que será necesario realizar un compromiso que entre la acumulación de reservas en la raíz y la calidad de forraje que se desea. Es claro que si se quiere obtener forraje de alta calidad se tendrá que aceptar alfalfares con menor producción de forraje y persistencia.

Por último, estas "recetas" se pueden poner en práctica sólo cuando se utiliza la alfalfa para cortes o mediante pastoreo rotativo, ya que los pastoreos prolongados o continuos impiden su aplicación.

Cuadro 3. Efecto de la frecuencia de defoliación en los rendimientos estacionales y totales (t MS/ha) de segundo y tercer año (cv Chaná).

	Aliviado		Frecuente		Diferencia %
	No. Cortes	Rend. t MS/ha	No. Cortes	Rend. t MS/ha	
SEGUNDO AÑO					
Primavera	2	6.6	4	7.3	+ 11
Verano	2	5.7	2	3.5	- 39
Otoño	1	1.4	1	1.1	- 21
Total	5	13.8	7	11.9	- 13
TERCER AÑO					
Primavera	2	6.3	3	5.6	- 11
Verano	2	4.8	3	3.4	- 29
Total	4	11.1	6	9.0	- 19

Ciclo de crecimiento en la selección de variedades

La(s) variedad(es) de alfalfa que el productor siembre deben satisfacer sus requerimientos en términos de producción anual de forraje, distribución estacional, persistencia, sanidad, aspectos que en su conjunto definen la ubicación de una variedad en el establecimiento. Es de destacar que el rango de variedades disponibles en el mercado nacional es mayor en alfalfa que en otras leguminosas forrajeras como lotus o trébol rojo. Esta mayor oferta posibilita la diversificación de la oferta de forraje, tanto en volumen como en calidad, combinando el uso de variedades de distinto ciclo de crecimiento.

La distribución estacional de forraje, y en particular el potencial de crecimiento en otoño/invierno, es uno de los aspectos más relevantes en las características varietales. Las variedades que se comercializan en Uruguay se pueden clasificar en tres grupos de acuerdo a su grado de reposo invernal:

1. Con reposo invernal largo (ej. WL 318). Plantas de corona grande, generalmente con buena persistencia y sanidad foliar. Variedades recomendadas en rotaciones largas por su persistencia y en particular cuando el destino del forraje es la producción de heno por los altos rendimientos por corte en primavera/verano. En otoño el crecimiento es escaso, mientras que en invierno las plantas permanecen en reposo, sin crecimiento.
2. Con reposo invernal corto (ej. E.Chana, Crioula). Plantas de corona grande, con buena persistencia, recomendada en rotaciones largas (4-5 años). Buenos rendimientos por corte en primavera/verano, así como un aceptable crecimiento en otoño-invierno, permiten destinar el forraje tanto a pastoreo como a la realización de reservas.

3. Sin reposo invernal (ej. CUF 101). Plantas de corona chica y persistencia intermedia, de rotación corta (3 años). Se recomiendan para sistemas de pastoreo rotativo, destacándose por la velocidad de rebrote y la mayor producción de otoño/invierno, ambas características que permiten un mayor número de pastoreos en el año. Se obtiene un menor volumen por corté cuando se destinan a reservar.

En el Cuadro 4 se comparan la estacionalidad y productividad de variedades características de cada grupo: el grupo de reposo invernal corto está representado por Estanzuela Chaná. La producción de forraje en el periodo comprendido entre mediados de octubre y mediados de febrero estima el potencial de forraje que se puede destinar a reservas, considerándose que el forraje producido antes y después de este periodo solo puede destinarse al pastoreo en nuestras condiciones climáticas.

Cuadro 4. Producción anual (t MS/ha) y distribución (%) del forraje de segundo año, agrupado de acuerdo las posibilidades de uso.

Periodo de Producción	Posible Uso	Grado de reposo invernal		
		Sin reposo	corto	largo
Julio-15 Oct	Pastoreo	14	15	16
15 Oct-15 Dic	Reservas	38	45	42
15 Dic-15 Feb	Reservas	29	28	33
15 Feb- Junio	Pastoreo	18	12	8
Prod. anual		9.4	11.9	9.8

Todas las variedades de alfalfa concentran la mayor parte de su producción (65-75%) en el periodo de primavera-verano, representando la producción netamente estival 28-33% del total. Es el periodo otoño-invierno donde se manifiestan las mayores diferencias varietales. Las variedades sin reposo invernal producen 16-20% del forraje en otoño/invierno, mientras que las variedades con reposo invernal largo producen tan solo 6-10% en dicho periodo.

Las variedades con reposo invernal largo (ej. WL 318) se recomiendan fundamentalmente para la producción de reservas, ya que pueden producir 70-75% del forraje en primavera/verano, destacándose los altos volúmenes de heno por corte. La buena sanidad foliar de este grupo reduce las posibilidades de defoliación prematura de las plantas, mejorando la calidad de las reservas.

Tanto las variedades sin reposo como aquellas de reposo invernal corto se recomiendan cuando el objetivo del cultivo es pastoreo o doble propósito (pastoreo y heno). Al tener un periodo de crecimiento más prolongado y una mayor velocidad de rebrote, se logra un mayor número de pastoreos/año con las variedades sin latencia, aunque el volumen de cada pastoreo sea ligeramente inferior a las variedades con reposo invernal corto, especialmente a partir del tercer año del cultivo.

ALGUNAS CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS DE LA ACHICORIA INIA LE LACERTA

Mónica Rebuffo*

INIA LE Lacerta es una nueva variedad de achicoria que ha sido desarrollada por INIA para mejorar la calidad y ciclo de crecimiento. En Uruguay se produce y comercializada en exclusividad por la empresa FADISOL.

Características generales

Achicoria es una especie que se ha difundido en las últimas décadas debido a su facilidad de implantación, su gran adaptación a diversos suelos y su producción de forraje de excelente calidad nutritiva y alta digestibilidad durante todo su período vegetativo. Su uso se ha visto limitado por la dificultad en el manejo del pastoreo en primavera verano, debido a una muy alta proporción de tallos. La calidad de la semilla disponible, sólo en categoría comercial, ha sido otro factor restrictivo en su adopción como especie forrajera.

INIA LE Lacerta se destaca por tener plantas con mayor hojiosidad y menor volumen de tallos en primavera/verano que los tipos comunes. Otras características importantes son su mayor producción de forraje en el otoño y gran facilidad de implantación.

Ciclo de producción

Las plantas de INIA LE Lacerta tienen hojas erectas, lisas, de color verde claro, que las hacen claramente distinguible de las achicorias comunes. Se comporta como una planta bianual, de floración más tardía que las achicorias comunes, lo que reduce el volumen de tallos producidos en primavera/verano.

En Cuadro 1 se observa que INIA LE Lacerta produce 30-40% más de forraje que los tipos comunes en otoño, mientras que en primavera/verano el volumen de forraje es menor (20-40 % menos que los tipos comunes). La menor producción de tallos en primavera es la que está determinando su menor producción primaveral, característica que facilita el manejo de pastoreo. En este ensayo los tallos representaron 34% del rendimiento total en INIA LE Lacerta, mientras que en los tipos comunes representaron 44%.

* Ing Agr., M. Phil., Sección Pasturas

Cuadro 1. Producción estacional de tallo y hoja de achicoria (t MS/ha).

	INIA LE Lacerta		Comunes	
	Hoja	Tallo	Hoja	Tallo
PRIMER AÑO				
OTOÑO/INV	2.5	-	1.8	-
PRIMAVERA	2.6	2.4	3.4	3.5
VERANO	1.0	1.0	1.0	1.9
SEGUNDO AÑO				
OTOÑO/INV	1.2	-	1.0	-
PRIMAVERA	1.0	0.6	1.0	1.1
TOTAL	8.3	4.3	8.3	6.1

Para estudiar en mayor detalle la relación Hoja/tallo se realizó un ensayo con manejos de corte escalonados en primavera (Cuadro 2). Se obtuvo una mayor relación hoja/tallo con INIA LE Lacerta en todos los manejos de defoliación, ya que el volumen de tallos de los tipos comunes fue siempre superior a INIA LE Lacerta.

Cuadro 2. Efecto del manejo de defoliación en la producción total de tallo y hoja, expresado en t MS/ha.

No. cortes	INIA LE Lacerta		Comunes	
	Hoja	Tallo	Hoja	Tallo
6	7.2	5.3	6.1	7.2
7	7.3	4.5	7.7	5.8
8	7.8	8.0	6.4	8.1
Promedio	7.4	5.9	6.1	7.7

Además de las ventajas agronómicas ya mencionadas, las plantas de INIA LE Lacerta se distinguen claramente de las achicorias comunes por sus hojas erectas, lisas, de color verde claro y floración más tardía.

EVALUACION DE CULTIVARES DE ALFALFA

Marina Castro *
Diego Vilaró **
Nora Altier ***

El Programa Nacional de Evaluación de Cultivares del INIA conduce ensayos de evaluación de variedades de alfalfa en La Estanzuela, dpto. de Colonia.

Cada año se instala un nuevo ensayo con los materiales que son enviados por las empresas para ser testados. Para que un material pueda ser incluido en la lista de cultivares autorizados a comercializar, debe ser evaluado como mínimo durante tres años en un ensayo, dos en el sembrado al siguiente año y uno en el último ensayo sembrado. Las alfalfas son clasificadas de acuerdo al grado de reposo invernal que poseen, el cual se basa en una combinación de la resistencia a las bajas temperaturas, el reposo invernal y el crecimiento otoñal. Se presenta el siguiente cuadro (Cuadro 1) según la clasificación utilizada por INTA, Argentina.

Cuadro 1.	<i>GRUPO</i>	<i>GRADO</i>
	Reposo intermedio largo (IL)	3-4-5
	Reposo intermedio corto (IC)	6-7
	Sin reposo (SR)	8-9

Mediante el manejo con cortes de cada grupo, se recaba información sobre producción de forraje, persistencia y se realiza además una caracterización sanitaria de los cultivares. De esta manera se puede visualizar la adaptación que presentan las distintas alfalfas a nuestras condiciones de producción.

A continuación se presentan datos de rendimiento de forraje expresado como porcentaje con respecto a la base 100 (rendimiento E. CHANA en Ton MS/ha) de aquellos materiales que han estado presentes en el país en los últimos años según los datos de importaciones aportados por la Dirección Semillas del MGAP (Cuadro 2).

Cuadro 2.

<i>CULTIVARES</i>	<i>REPRESENTANTE</i>	<i>CRIADERO</i>
ALFA 50	BASELTO S.A.	CARGILL ARG. SACTI
W1_320	BASELTO S.A.	CARGILL ARG. SACTI
P 205	ENRIQUE NOGUEIRA	PALAUERSICH Y CIA.
E. CHANA	INIA	INIA
CRIOULA	INIA	INIA
P 5683	PIONEER S/C. URU.	PIONEER
P 5715	PIONEER S/C. URU.	PIONEER
P 5929	PIONEER S/C. URU.	PIONEER
DK 170	REVLAN S.A.	DEKALB ARG. S.A.
DK 189	REVLAN S.A.	DEKALB ARG. S.A.
MONARCASP	Y ALFEN S.A.	PRODUSEM-INTA (ARG)
VICTORIA SP	Y ALFEN S.A.	PRODUSEM-INTA (ARG)

* Ing. Agr. Programa Nacional de Evaluación de Cultivares

** Ing. Agr. Programa Nacional de Evaluación de Cultivares (actualmente realizando estudios de postgrado)

*** Ing. Agr. M.Sc. Protección Vegetal

En el Cuadro 3 se muestran los datos de rendimiento del primer año de vida, segundo y tercero de los materiales, como promedio de los distintos ensayos en los que los cultivares han sido evaluados. En la etapa inicial de los ensayos, con fechas de siembra al comienzo del otoño, el primer corte se realiza generalmente en la primavera. Por eso los rendimientos totales anuales son inferiores a los observados en el segundo año de vida. En el total de 3 años (Cuadro 4) se obtienen aproximadamente 30 Ton MS/ha en las alfalfas evaluadas.

En general no se observa un comportamiento muy definido entre los grupos. Las diferencias entre grupos están dadas mayormente por la distribución del forraje a lo largo del año, concentrándose la producción en primavera de aquellos con mayor grado de reposo invernal. Estos materiales resultan apropiados para esquemas de corte o de producción de forrajes conservados. El grupo sin reposo produce forraje preferentemente en otoño e invierno y el grupo restante, tiene un comportamiento intermedio.

Cuadro 3. Rendimiento relativo (%) de forraje con respecto a E. CHANA.

CULTIVARES		1er. Año de vida	2do. Año de vida	3er. Año de vida
		Ens. 1993-94-95	Ens. 1992-93-94	Ens. 1992-93
VICTORIA SP	IC	94	109	92
DK 170	IC	94	104	100
P 5715	IC	97	104	95
MONARCA SP	SR	96	103	94
CRIOULA	IC	89	102	93
ALFA 50	IL	83	101	90
P 205	IL	89	101	84
E. CHANA	IC	100	100	100
P 5929	SR	91	100	92
P 5683	IC	86	99	100
WL 320	IC	80	98	87
DK 189	SR	100	97	89

E.CHANA Ton MS/ha 8.0 13.6 11.3
 C.V. (%) 9.3 4.4 11.6

Grados de reposo: SR = sin reposo
 IC = reposo intermedio corto
 IL = reposo intermedio largo

Cuadro 4. Rendimiento relativo (%) acumulado durante 3 años, con respecto a E. CHANA. Ensayo sembrado en el año 1993.

CULTIVARES		(%)
VICTORIA SP	IC	101
E. CHANA	IC	100
MONARCA SP	SR	98
DK 170	IC	97
CRIOULA	IC	96
P 205	IL	96
P 5715	IC	96
DK 189	SR	95
P 5683	IC	95
ALFA 50	IL	94
WL 320	IC	94
P 5929	SR	90

E. CHANA Ton MS/ha 32.1
C.V. (%) 7.0

CARACTERIZACIÓN SANITARIA

Si bien existe un número importante de materiales de alfalfa con buenos niveles de resistencia a enfermedades radiculares y vasculares (ej. a fitóftora, antracnosis, fusariosis), los cultivares actualmente en el mercado poseen poca o ninguna resistencia a los patógenos foliares. Por esta razón, la evaluación sanitaria ha tenido como objetivo principal la caracterización de los cultivares en cuanto a su sanidad foliar.

Las enfermedades foliares (de hoja y tallo) disminuyen la capacidad fotosintética de las plantas, afectan la traslocación de fotoasimilados a través del tallo, y provocan una caída prematura de las hojas, resultando en mermas tanto en el rendimiento como en la calidad de forraje y de semilla. La incidencia y severidad de enfermedades foliares a nivel de chacra puede ser alta en el caso de cultivos para heno, o en semilleros luego del cierre de los mismos.

En general, diversos patógenos están presentes simultáneamente, conformando lo que se conoce como "complejo de manchas foliares". Los géneros asociados al complejo de manchas foliares de alfalfa son: *Leptosphaerulina* (mancha ocular), *Stemphylium* (mancha foliar anillada), *Pseudopeziza* (viruela), *Phoma* (tallo

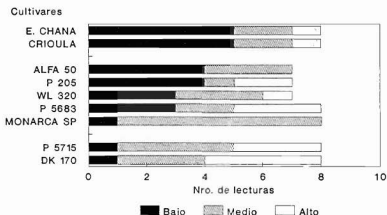
negro de primavera), y *Cercospora* (tallo negro de verano). Los tres primeros atacan principalmente las hojas, mientras que los dos últimos atacan las hojas y el tallo.

Por otro lado, se debe mencionar la ocurrencia de roya, causada por *Uromyces striatus*. Esta enfermedad es de fácil diagnóstico, por la presencia de pústulas anaranjadas que rompen la epidermis tanto en hojas como en tallos. La roya puede adquirir importancia a partir de marzo y durante el otoño.

La información presentada corresponde a la evaluación sanitaria de los cultivares presentes en el mercado incluidos en los ensayos de 1992, 1993, y 1994, a lo largo de 3 años (1993, 1994, y 1995).

Se construyó un histograma en base al número de lecturas en que cada cultivar presentó un nivel de infección bajo, medio o alto (ubicación en el ranking de severidad: tercio inferior, medio o superior, respectivamente) (Figura 1).

Figura 1. Caracterización sanitaria de 9 cultivares de alfalfa (*).



(*) Número de lecturas en que el cultivar presentó un nivel de infección bajo, medio o alto.

Como tendencia general, cuando se comparan con las variedades seleccionadas en la región, los materiales introducidos presentan un comportamiento inferior frente a las enfermedades foliares. Esto es debido a que su genotipo es susceptible a las condiciones de humedad relativamente altas prevalentes en la región. Para estos materiales introducidos se ha observado frecuentemente una relación entre grado de reposo invernal y tolerancia a enfermedades foliares. Cultivares sin reposo invernal, presentan una menor tolerancia a dichas enfermedades (Basigalup, 1995).

REFERENCIAS

- * BASIGALUP, D. 1995. Manejo y control de las principales enfermedades de la alfalfa en Argentina. *In:* Curso de actualización. Manejo de enfermedades en cereales de invierno y pasturas. Setiembre, 1995. INIA La Estanzuela. Edición preliminar.
- * INIA. 1995. Informe presentado a la Comisión Asesora de Certificación de Semillas: Sector Forrajeras. La Estanzuela, Colonia, Uruguay. p. 49
- * INIA. 1996. Informe presentado a la Comisión Asesora de Certificación de Semillas: Sector Forrajeras. La Estanzuela, Colonia, Uruguay. p. 50
- * ROSSANIGO, R. O. et al. 1995. Evaluación de cultivares de alfalfa y panorama varietal en la Argentina. *In:* H. Hijano y A. Navarro (ed). La alfalfa en la Argentina. Sub programa alfalfa INTA C.R.CUYO. Agro de Cuyo. Manuales 11. p. 63-78