

Jornada de Actualización
Calidad del grano de maíz para la industria y la producción en bovinos
Balcarce, 15 de Noviembre de 2013

Uso de maíz grano y silaje en sistemas lecheros del Sur de Córdoba

por **MV Horacio Lagomarsino**

horaciolagomarsino@yahoo.com.ar// 03642 -15 523380

INTRODUCCIÓN

El uso de pasturas, silo de maíz y suplementación estratégica en la alimentación de vacas lecheras en pastoreo, resulta en planteos de alimentación de bajo costo. Estos modelos productivos son utilizados generalmente por tambos en donde la producción pastoril-intensiva es considerada fundamental para obtener competitividad sin perder capacidad de maniobra ante cambios bruscos del mercado.

Una forma de medir la productividad y eficiencia en sistemas pastoriles son los litros de leche y sólidos de Leche (GB + Proteína) producidos por unidad de superficie, refiriéndose esta, a las hectáreas que ocupa la categoría Vaca Total (VO+VS) (AACREA, 2008).

La producción de leche y sólidos por hectárea está en función de la cantidad de forraje producido y utilizado por hectárea, cantidad de suplementos suministrados y utilizados por hectárea y la eficiencia de conversión de los alimentos en leche. En este sentido la carga animal puede influir en la productividad y eficiencia de conversión del sistema (Holmes *et al.*, 2002). En Nueva Zelanda, la carga animal es de 2,8 vacas/ha (LIC, 2005), en Australia es de 2,5 vacas/ha, en Irlanda es de 1,9 vacas/ha (Dillon *et al.*, 2005) y en Argentina 1,4-1,5 vacas/ha (AACREA, 2010).

La suplementación en los sistemas pastoriles con silo de maíz y granos tiene como principal objetivo aumentar la carga. Ello llevaría a mejorar el uso y utilización de las pasturas, aumentar la producción de leche por vaca y por hectárea, mejorar o mantener el estado corporal de las vacas por el mayor consumo de energía en comparación de dietas solo de pasturas y optimizar la rentabilidad por vaca y por hectárea (Kellaway & Porta, 1993; Fales *et al.*, 1995).

El manejo reproductivo de los sistemas pastoriles es de vital importancia. El planteo puede ser de partos continuos o de partos estacionados o biestacionados. Estos últimos requieren una alta tasa de detección de celo (TDC), de concepción (TC) y de preñez al inicio de la temporada de servicios. Una limitante para lograr una alta tasa de preñez (TP) es la tasa de detección de celo (Heersche & Nebel, 1994). Los sistemas estacionados, difundidos en Nueva Zelanda, deben preñar las vacas en un corto periodo de tiempo, generalmente el 80 % en los primeros 60 días de la temporada de servicios. Para esto se debe alcanzar una tasa TP de 45% en los primeros 100 días de lactancia (DDL) (Mc Dougall, 2004; Davidson *et. al.*, no publicado). El modelo biestacionado, utilizado en Australia, plantea como objetivo reproductivo lograr el 64% de preñez en los primeros 100 DDL y que a los 200 DDL quede el 7% de vacas vacías, para esto requieren una TP del 30% a los 100 DDL (Williams, 2001). Una alta preñez a los 100 DDL contribuye a lograr un óptimo intervalo parto-concepción (IPC) de 85-105 días (Weaver, 1987). Esto significa que esa vaca tendrá una lactancia cada 12-12,5 meses. Las consecuencia de un IPC largo serian menor número de pariciones y lactancias por año, mayor porcentaje de vacas vacías a los 200 días DDL,

mayor porcentaje de rechazos reproductivos, menor presión de selección e imposibilidad de aumentar el tamaño del rodeo en forma genuina (MacMillan, 1992).

El objetivo de esta presentación es analizar la información productiva y reproductiva con datos empíricos y observacionales de campo en rodeos lecheros comerciales con alta carga y partos biestacionados ubicados en el sudeste de la Provincia de Córdoba, Argentina.

Sistema de Producción

Los sistemas de producción se encuentran ubicados en sudeste de la provincia de Córdoba en suelos franco arenoso; el promedio de lluvias de la zona en el periodo 1963-2012 es de 940 mm, el registro más bajo de la serie fue en el 2011 con 560 mm acumulados en el año, y en el 2013 el acumulado en el periodo enero-octubre es de 369 mm.

Una de las Bases del sistema es mantener una rotación saludable para el suelo en combinación tambo – agricultura.

La estrategia, en el área de producción lechera, es mantener un sistema simple y competitivo sin perder margen de maniobra ante un cambio de escenario, focalizar objetivos productivos en sólidos de leche (SL)/hectáreas VT y trabajar una sólida estructura de costos. Mantener competitividad entre y en las distintas actividades, generar los alimentos de las vacas tranquilas adentro para sumar eficiencias y diseñar un sistema de producción que brinde calidad de vida a los operarios y colaboradores, ejemplo partos biestacionado, guachera y crianza colectiva, ensenadas móviles, silo de autoconsumo en recría (Giorgis, 2013), etc.

Principales ventajas que tiene el sistema biestacionado:

- Facilita el manejo y supervisión del tambo en general
- Facilita el control y evolución del servicio
- Facilita el uso y manejo de suplementos
- Facilita la presupuestación y compra de insumos
- Facilita el control y desarrollos de las Recrías
- Reducción de la carga en Enero y Julio

Para seguir y analizar la evolución del área del costo del litro de leche se realizan controles presupuestarios mensuales. Para la gestión del gasto directo (GD) sobre el ingreso total del tambo, tenemos un plan de cuentas contables que la podemos resumir en 4 grandes cuentas:

- **Recursos Humanos:** Tamberos y Sueldos en general.
- **Alimentación y Nutrición:** Incluye valoración de las cesiones internas (Soja, Maíz, leche guachera, etc.) implantación y mantenimiento pasturas/verdeos (Honorarios Ingeniero Agrónomo, fertilizante, labores, agroquímicos, insecticidas, semillas etc.), alimentos de guachera y recría, silo de maíz, confección de rollos, sales minerales de VO y recría, etc.
- **Energía, Mantenimiento y Maquinarias:** Incluye gastos de electricidad, combustibles, lubricantes y reparaciones de tractores, motos y grupos electrógenos. Mantenimiento y limpieza de máquina de ordeñar y equipo de frío. Mantenimiento de casas, tambos, alambrados, mangas, seguros, etc.
- **Sanidad y Reproducción:** Incluye honorarios de profesionales (Veterinarios), productos veterinarios para sanidad (sellador, sales aniónicas, vacunas, pomos de mastitis, secado, etc.) y reproducción (semen y nitrógeno, hormonas, utensilios de IA etc.).

En los últimos 6 ejercicios, el GD Tambo Total (VO, VS, Vaq/Re-cría, toros y guachera) referido al ingreso total fluctuó entre el 65 al 76 %. El ascenso se nota principalmente en estos últimos dos años.

Rotación: en el área de VO es de 6 años: 4 años de pastura de alfalfa pura (Grupo 9) o consociada con cebadilla y trébol blanco, luego el lote va a verdeo de invierno trigo (VI-T) y Maíz de silo RR en dos oportunidades y luego vuelve a pastura siendo el maíz de silo el cultivo antecesor (años 5 y 6) (Gráfico 1). De esta manera en la plataforma de rotación tenemos 4 años de pastura y en los últimos dos años cuatro cultivos = cuatro gramíneas, indicado como óptimo para el suelo como fue informado previamente (Tamagnini, 2005.). Además, al tener dos cultivos RR y dos VI-T permiten controlar malezas antes de implantar una pastura.



Gráfico 1. Esquemas de Rotación área VO

El área de VS/Recría se conforma de bajos que ocupan aproximadamente el 12-15% de la superficie total del campo (suelo no agrícola). Dentro de estos bajos tenemos diferentes tipos de suelo, algunos en media loma que permiten hacer algún cultivo de invierno o verano, otros bajos con pH 8-9, los estamos mejorando con especies como *Panicum*, *Gramma Rodhes* o verdeos de verano como Mijo. El objetivo con estas gramíneas es producir fibra con bajo nivel de potasio para la maternidad de las vacas y no tocar las zonas agrícolas (principalmente rastrojos de Trigos y/o Cebadas).

Raza: 80% de las vacas son cruza HA x Jersey (1600/2000 VT) y 20% Jersey (400/2000 VT).

El objetivo racial es mantener el rodeo cruza en busca de mayor vigor híbrido y con esto los beneficios extras de estos animales (Touchberry, 1992; Lopez-Villalobos *et al.*, 2000; McAllister, 2002; Holmes, 2002; De los Campos, 2004; Pedrana, comunicación personal; Montgomerie, comunicación personal).

Carga animal: la carga animal se puede analizar de dos maneras, una es la dotación de VT/Ha VT, otra es medir la carga animal comparativa (CAC) que es la relación del Peso Vivo (PV) total del rodeo y la cantidad de MS total ofrecida por hectárea (MS producida + MS comprada). Esta es conocido como carga animal comparativa (Penno, 1999).

Se ha establecido en 90 Kg PV/Ton MS ofrecida o 1.8 a 2 VT/Ha VT (Baudracco, 2006) como la CAC óptima para estos sistemas de producción. En nuestro caso, la CAC en situaciones promedio es de 70 Kg PV/Ton MS ofrecida o 1.8 VT/Ha VT, para llegar a

los 85-90 kg marcados como óptimo deberíamos subir la carga a 2,2 - 2,3 VT/Has VT.

Productividad: la productividad lograda promedio en los últimos 6 ejercicios por Ha/VT es de 8500 a 10000 litros de leche corregida al 3,5 % de GB. Los sólidos de leche (SL: GB+P) producidos por día por vaca es de 1 a 1,2 Kg/día/VO, los Kg sólidos de leche/ha VT están entre 600 a 650 Kg. Existe correlación entre los litros libres de suplementación / Has VT con el resultado de la empresa. En nuestro caso los litros libres de suplementación fluctúan entre 7000 a 7500 Lts/Has VT de leche a 3,5% de GB.

Alimentación: en el plano de alimentación, las vacas realizan pastoreo directo o reciben silaje, maíz molido, silo de maíz, expeler de soja y sales minerales. La tasa de crecimiento/producción de pasto se mide cuando entramos a un lote y en recorridas semanales. Cuando las hectáreas disponibles multiplicadas por la tasa promedio de los lotes superan a lo consumido por día por VO se confeccionan reservas (silo de pastura y rollos). Cuando el producto de la tasa de crecimiento por las hectáreas disponibles es menor al consumo diario entra a jugar el silo de maíz como ajuste de carga. En caso de dar silo corregimos proteína con Expeler de soja. El consumo de silo y suplementos (tal cual) incluidas las maternidades de vacas/vaquillonas y las VO es de 3500 a 4200 kg/cabeza/año de silo de maíz, 4-6 kg/cabeza/día de maíz molido, 0,500 kg/cabeza/día de expeler de soja y 1200 a 1500 kg/cabeza/día de silo de pastura.

En el Cuadro 1, podemos observar los datos de consumo de pasto + silo y concentrado (maíz partido 90-95% + expeler se

soja 5-10%) en un año promedio. El aporte de MS/VO/día es de 15 kg (3,5% del peso corporal), aproximadamente 65% es aportado por pasto silaje y un 35% por concentrado. La producción de sólidos de leche (GB+P)/Ton de MS consumida fue de 70 kg y de 32 kg de proteína, la eficiencia de conversión de 0,9 litros con GB del 4,5% o 1,1 con GB corregida al 3,5% por Kg MS consumida. El peso promedio de las vacas en ordeño vacías al comienzo de la temporada de servicios fue de 430 kg. En un estudio realizado en Nueva Zelanda en un sistema intensivo, con vacas Jersey, basado solo en pasturas fueron reportados 75 Kg de SL/ Ton de MS consumida con una producción de pasto de 16 Ton de MS/ Ha (Hurst, 1999); cuando se incorporó suplemento a razón de 0.2 Ton/MS/Vaca (4% del total de la MS) y 4.8 Ton/pasto + silo/Vaca (96% del total de la MS) en un sistema con vacas Holstein Frisian se reportaron hasta 100 Kg de SL /Ton de MS consumida (Van der Poel; 1996).

Si relativizamos los litros de leche promedio a 365 o 305 días, corregidos al 3,5% de GB, con el peso vivo promedio de las vacas (430 kg), vemos que estos animales producen de 4 al 4,6% en promedio de su peso vivo al día en leche respectivamente, siendo consideradas vacas de producción media en la clasificación propuesta por Marshall McCullough (1982) en su libro *Alimentación práctica de la Vaca Lechera*; quedando como de alta producción aquellas que producen más del 5% de su peso vivo al día en leche y de bajas producción las de menos del 3,5%.

Peso Vivo (Vacas Vacías) – Kg	430
Litros Leche/VO / Año 3.5 % GB	6054
Kg Sólidos /VO/Año	390
% GB	4,5%
% Proteína	3,7%
Lts Leche AÑO – DDL 365-305 -3.5 %/Kg PV	4 - 4,6%
MS/Peso Vivo (PV)	3.5%
PASTO + SILO – Kg MS /VO/ Día	9,7 (65%)
Grano Maíz – Kg MS /VO / Día	5,07 (33%)
Expeller Soja – Kg MS/VO / Día	0,35 (2%)
Kg MS/VO/Día	15
Ton MS/VO/Año	5,5
Kg/SL/Ton MS VO Año	70
Kg/P/Ton MS VO Año	32
Ef. Conversión 4,5 % GB	0,9
Ef. Conversión 3,5 % GB	1,1

Cuadro 1. Datos productivos del tambo (promedio).

Silo de Maíz en el sistema

Es un recurso forrajero clave en los sistemas de producción por la estabilidad que garantiza posibilitando tener y mantener alta carga, lograr altas producciones de MS/hectárea a costo bajo por Kg/MS. El silo es un alimento voluminoso donde se aprovecha la planta entera de maíz aportando buenos niveles de energía, es una reserva de fácil administración, un buen vehículo de granos/sales minerales y en la matriz de rotación, es ideal como antecesor de pasturas de implantación.

Algunos de los puntos que consideramos en el proceso de silaje son:

1) Tipo de híbrido a seleccionar: focalizando en materiales que den el mayor rinde por ha, con buena relación grano-biomasa total (Giorgis, 2013) con alto "stay Green" (Di Nucci & Díaz, 2008).

2) Monitoreo del momento de picado: supervisando el estado fenólico de la planta y el estado de madurez del grano. En la medida que aumenta la proporción de grano en la planta aumenta la calidad y rendimiento del silaje (Ferrero, 2000).

3) Procesamiento del grano durante la confección: hoy las picadoras cuentan con tecnología para tal fin, esto es importante aclararlo con el contratista al momento de contratar el servicio y en el control durante la confección.

4) Tipo de grano: seleccionando materiales que tengan granos dentado ya que ocurre una caída en la digestibilidad del almidón a medida que aumenta la vidriosidad del grano con se confecciona el silaje de maíz (Philippeau & Michalet Doreau, 1998).

5) Densidad del silaje: a los fines de evitar pérdidas es importante una adecuada compactación, se han mencionado menores pérdidas con densidades de 250 a 350 Kg/Ms/m³ con pérdidas del 15 al 10% respectivamente (Ruppel *et al.*, 1992).

En el Cuadro 2 se observa la producción en MV-MS/ha (en condiciones de secano), calidades fermentativas/alimenticia, lluvias recibidas por el cultivo de maíz para silaje en el periodo 2009-2013 y en las columnas de la derecha los datos publicadas por laboratorios privados. En términos de promedio los resultados obtenidos en cuanto a calidad fermentativa y alimenticia no distan de los reportados.

	2009	2010	2011	2012	2013	Prom. 09-13	Prom. (1-2)	Max-Min (1-2)
Producción								
Mm Periodo Sep-Ene	399	860	379	306	576	504	--	--
Kg MV / ha	32380	47100	30711	23990	35138	33864	--	--
Kg MS / ha	10388	19782	9520	6237	13739	11933	--	--
Calidad alimenticia								
% MS	32	42	31	26	39	34.0	34.1 (1)	17.4 - 66.5 (1)
% Proteína	5,84	7,4	9,2	10,2	7.0	7.9	7.9 (1)	3.3 - 14.4 (1)
% FDN / MS	48,5	35,19	40,7	60	46.3	46.1	44.1 (1)	26.7 - 77.1(1)
% FDA / MS	28,7	20,17	25,5	38,1	28	28	26 (2)	10 - 54 (2)
% Lignina	--	--	2,67	4,11	4,14	3.6	--	--
% Almidón / MS	18,15	40,24	22,3	1,6	25,5	21.6	25.6 (1)	0.4 - 45.9 (1)
EM (Mcal/kg MS)	2.37	2.68	2.75	2.10	2.45	2.47	2.5 (2)	1.4 - 2.9 (2)
Calidad Fermentativa								
PH	3,15	4,12	3,57	3,89	3,78	3.7	3.8 (2)	3 - 5 (2)
NH3-N (%PB)	--	--	9.8	10.0	10.6	10.1	9.5 (2)	5 - 14 (2)
Ac Láctico (% MS)	--	--	8.0	6.3	5.3	6.5	4.5 (2)	0.2 - 9 (2)
Ac Acético (% MS)	--	--	1.3	4.1	2.8	2.7	1.7 (2)	0.03 - 6 (2)

(1) Numero Muestras: 928. Fuente: Teknal, Bertino D., Fórum Ganadero, VII Congreso de Conservación de Forrajes y Nutrición, Octubre 2013, 9-15. (2) Número de muestras: 528. Fuente: Teknal del Centro.

Cuadro 2. Datos de Rinde y calidad de Silo de Maíz en un periodo de 5 años (2009-2013).

Como es de esperar, los productividad en término de MV-MS/ ha, mejora en los años de mejor régimen de lluvias (año 2010). Se puede observar que en el año 2012 la lluvia recibida por el cultivo fue de 306 mm, lo que ocasionó una baja en la producción y si bien se logró una aceptable calidad fermentativa, la calidad nutritiva fue pobre: alta FDN, baja MS, almidón y EM. Ese año en particular hubo que corregir los niveles de energía en las dietas y asumir un mayor costo de producción del Kg de MS de silo de maíz (Cuadro 3).

	2009	2010	2011	2012	2013
Costo \$/ kg MS	0,215	0,141	0,271	0,432	0,333

Cuadro 3. Costo en \$ del Kg/MS de silo de Maíz.

En el Cuadro 4, se observan las densidades logradas en los diferentes años en término de Kg/MS/m³. Las pérdidas (Kg cosechados totales vs Kg extraídos totales) en estos años variaron del 15-20%, esta diferencias está asumida en el costo presentado (Cuadro 3). Es importante destacar que el contratista que confecciona el silo fue el mismo en todos los casos, con adecuada maquinaria pero ha ido disminuyendo su grado de compactación y ello ocasionó un aumento en las pérdidas. En el año 2013, con un material de 39% de MS se logró una densidad de 231 Kg/MS/m³ cuando se había marcado un objetivo de 250 - 300 de Kg/MS/m³. Esta circunstancia determina nuevas estrategias contractuales y comerciales a la hora de contratar el servicio de picado de maíz de silo en las próximas campañas.

	2009	2010	2011	2012	2013
Kg MS / m³	--	303	--	255	231

Cuadro 4. Densidad de silo de Maíz.

En el sector agrícola, poder mantener una adecuada rotación de los cultivos, independientemente del mercado y situaciones coyunturales, en el mediano y largo plazo, resulta fundamental para asegurar sustentabilidad y estabilidad del sistema de producción. En este sentido, el maíz es el cultivo que más aporta rastrojo/ha con una buena relación paja/grano y C/N, lo cual ayuda a mantener y mejorar la materia orgánica de los suelos (Haxhi, 2007).

El maíz es el grano que aporta almidón por excelencia y es utilizado para balancear los requerimientos energéticos de las vacas lecheras en pastoreo. Al incorporarlo en las dietas, es el ingrediente que más impacto tiene en definir los costos de alimentación. Por tal motivo, es importante racionalizar su uso, aprovechando al máximo su almidón. La digestibilidad ruminal y pos-ruminal del almidón mejora a medida que mejora su grado de procesamiento (Brent Theurer, 1986; Nocek & Tamminga, 1991; Yu *et al.*, 1998). Lykos & Vargas (1997), reportaron 44%, 65% y 75% de degradabilidad efectiva del almidón en granos de maíz partido, molido y en copos, respectivamente. El procesado mejora la digestibilidad del grano en dietas con una alta proporción de forraje (Galyean *et al.*, 1979; Lee *et al.*, 1982; Orskov, 1986; Beauchemin *et al.*, 1994, Wu *et al.*, 2001).

Es importante destacar el tipo de híbrido y genotipo que se utiliza para consumo animal. Philippeau & Michalet Doreau (1998), reportaron una degradabilidad ruminal del 72% y 62% para maíces dentados y Flint respectivamente, esto lo atribuyeron a una mayor proporción de endosperma harinoso en los maíces dentados.

Por lo descrito anteriormente es que utilizamos maíces dentados molidos. Seleccionamos híbridos de alto potencial de rendimiento para cada ambiente, definidos con especialistas de la empresa proveedora. Utilizamos semilla con los últimos adelantos en Biotecnología y un manejo de prácticas agronómicas adecuadas para su realidad.

El coeficiente de logro expresado en %, es la relación que existe entre la densidad de semillas/ha y el stand de plantas logradas/ha. En los últimos 6 años este coeficiente varió del 86% al 95% (Cuadro 5).

Año	07-08	08-09	09-10	10-11	11-12	12-13	13-14
Coefficiente de logro (%)	sd	86%	87%	93%	95%	90%	93%

Cuadro 5. Coeficiente de logro de plantas de maíz

El promedio de rinde en términos de kg de grano seco/ha es de 8778 kg con un mínimo de 6401 kg y un máximo de 10718 kg en condiciones de secano (Cuadro 6).

Año	07-08	08-09	09-10	10-11	11-12	12-13	13-14
Kg de grano seco/ha	9647	6401	10718	9729	6760	9410	En curso

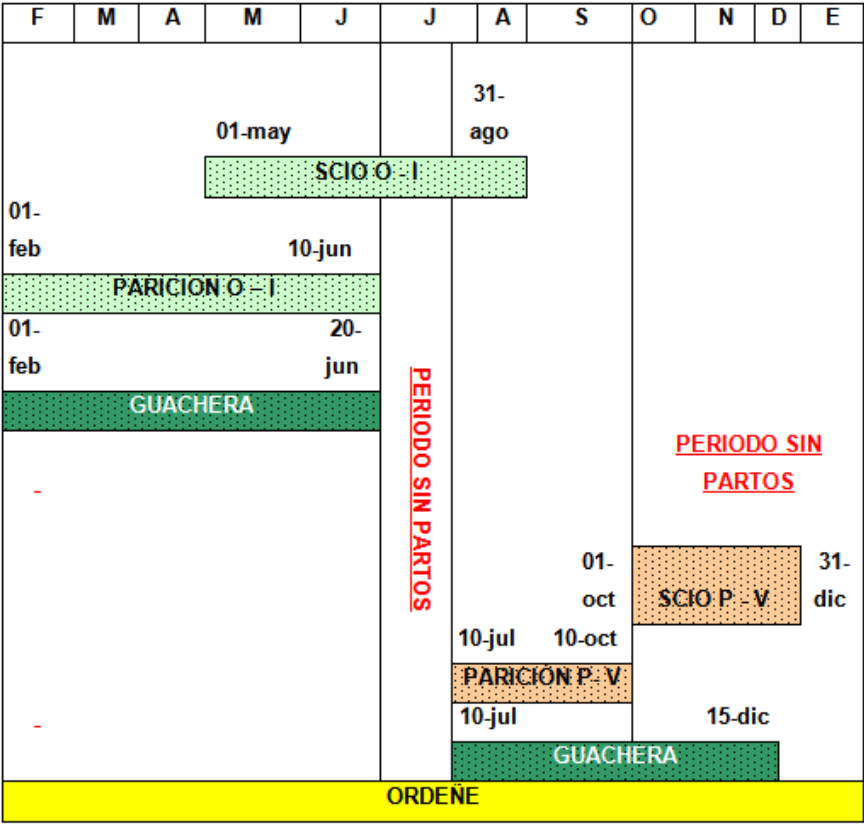
Cuadro 6. Promedio de rinde de maíz /kg de grano seco/ha

El consumo de grano de maíz molido en VO es de 4-6 kg/cabeza/día dependiendo de los niveles de producción, estado corporal del rodeo y DDL. En el caso de maternidad de vacas, fluctúa entre 1 a 2 kg/cabeza/día dependiendo del nivel de almidón del silo de maíz.

Manejo Reproductivo

El sistema de servicios y partos es biestacionado (Cuadro 7). Los partos están distribuidos en otoño y primavera. Los de otoño son para anticiparnos a la llegada del invierno optimizando el logro y trabajo en guachera. Los partos de primavera son temprano, en pos de tener los picos de lactancia, aumento del consumo de MS y preñar a las vacas antes del verano, dado a que se ha reportado menor baja concepción en dicha estación de año (Vicentini *et al.*, 1991, Thatcher & Collier, 1986). Una consecuencia

de esto, es que los picos de vacas en ordeñe se dan en abril-junio y octubre-diciembre, meses en los que tenemos la producción de VI-T en otoño-invierno y de pasturas (alfalfas) de primavera. Ello permite armar un circuito de pastoreo con estos recursos y optimizar la utilización del pasto.



Cuadro 7. Esquema de Biestacionalidad reproductiva.

La fertilidad de un rodeo lechero es considerada un evento multifactorial (ILSI, 2006), trabajos previos como el proyecto INCALF de Australia (Lean, 2006), veterinarios de la actividad privada de Nueva Zelanda (Davidson *et al.*, 2010) o la propuesta de

INTA Rafaela (Maciel & Scándolo, 2013) sugieren considerar al % de vacas IA (Inseminación Artificial) en 3 semanas, % de preñez en 6 semanas, % de preñez de 1º Servicio y % de vacas NO preñadas en 21 semanas (5 meses de servicio) como indicadores potenciales a tener presente en tambos con parición estacional o biestacional. Al asumir el periodo de puerperio post-parto (40-45 días), estos índices son comparables a los propuestos por el INCALF para evaluar tambos continuos como el % IA a 65 días post-parto y % preñadas a 80 días post-parto, así se puede hacer una comparación objetiva entre parámetros entre ambos sistemas.

En el Cuadro 8 se observan diferentes situaciones, promedios, buenas, malas y posibles de lograr que surgen de un relevamiento realizado en Australia en tambos estacionados (proyecto INCALF). En la 4º columna están los valores alcanzables u objetivos que surgen del Tambo medio del cuartil superior ordenados por Preñez a las 6 semanas de Australia. En la 5º columna (in) están nuestros valores promedios en los últimos 4 años con sus máximo y mínimos entre paréntesis.

	Bajo	Promedio	Alto	Alcanzable	in
% P 1º Servicio	24	49	68	54	48 (37-56)
% IA en 3 Semanas	29	77	95	87	77 (63-89)
% P en 6 semanas	23	63	86	75	57 (43-63)
% NO Preñadas en 21 semanas	37	9	1	6	17 (16-18)

Cuadro 8. Eficiencia reproductiva en Australia y en Tambo Sur de Córdoba (In).

CONCLUSIONES

La suplementación con grano de maíz molido y silo de maíz son recursos que permiten y hacen posibles lograr la integración de los procesos, alta producciones de MS/ha y balancear las dietas pastoriles en términos de energía.

El aumento de carga de 20% para llegar a 2.3 VT/ha VT nos llevara a ser más eficientes y a mejorar nuestras producciones/ha con menos riesgo de ser desplazados por otras actividades más rentables y/o de menor inmovilización de capital en tiempo y monto. Para esto hay que seleccionar animales que se preñen rápidamente, se adapten al sistema y sean más eficientes en la conversión de MS a SL. En este sentido el silaje de maíz y de pasturas son los recursos más importantes en términos de producciones de MS/ha y junto con la administración de maíz en grano molido reducen el costo de alimentación que es el gasto más importante en tambos comerciales.

Entre otras cosas, queda trabajar en pos de lograr mayor compactación en el silaje de maíz para minimizar las pérdidas cuantificadas por nosotros 15-20% (datos no publicados).

Es importante destacar que el sistema de parición biestacional genera una agenda de trabajo muy amigable, ya que existe una programación anual de actividades en donde se hace más eficiente el uso del Recurso Humano en tiempo y forma, en tareas tediosas y rutinarias como el tambo.

Unos de los pilares del modelo es el manejo reproductivo, siendo esta una fortaleza en la actualidad, a la vez podría ser una amenaza futura por lo ajustado del sistema reproductivo. Hoy disponemos de conocimientos en biotecnología reproductiva que nos ayudaría a ser más eficientes en esta área.

BIBLIOGRAFÍA

AACREA. 2008. *Normas Físicas Lechería*

AACREA. 2010

Baudracco J. 2006. *Effects of stocking rate and supplementation on the productivity and profitability of Argentine dairy systems*. MSc Thesis, Massey University, Palmerston North, New Zealand

Beauchemin *et al.*, 1994. Effects of mastication on digestion of whole cereal grains by cattle. *J. Anim. Sci.* 72: 236-246

Brent Theurer C. 1986. Grain processing: Effects on starch utilization by ruminants. *J. Dairy Sci.*, 63: 1649 - 1662

Davidson *et al.* 2010. Matamata Veterinary Services. *Dairy Newsletter*. 26 Tainui Street, Matamata 3400, New Zealand. No publicado

De los Campos G. 2004. *Cruzamiento del ganado lechero*. Instituto Babcock. Universidad de Wisconsin. Novedades lácteas 2004. Reproducción y genética N° 610

Dillon *et al.* 2005. Optimising financial return from grazing in temperate pastures. Utilisation of grazed grass in temperate animal systems. *Proceedings of a satellite workshop of the XXth International Grassland Congress*, Cork, Ireland, July 2005: 131-147

Di Nucci E & Díaz MG. 2008. Informe de Evaluación de germoplasmas de Maíz destinado a Silaje (2007-2008). EEA Paraná

Fales *et al.*, 1995. Stocking rate affects production and profitability in a rotationally grazed pasture system. *J Prod. Agric.*, 8: 88-96

Ferrero, 2000. *Calidad de la planta y del silaje de maíz cosechados a diferentes estados de madurez*. Tesis M.Sc., Universidad Nacional de Mar del Plata. Facultad de Ciencias Agrarias. Balcarce: 113 p.

Galyean *et al.*, 1979. Corn particle size and site and extent of digestion by steers. *J. Dairy Sci.*, 49: 204-210

Giorgis R. 2013. Evolución de los sistemas de leche en la Región Crea, Santa Fe Centro. *VII Congreso de Conservación de Forrajes y Nutrición*: 27-31

Haxhi L. 2007. Stay Green en Maíz. Aspecto a tener en cuenta para el silaje. Laboratorio NIRS, Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Lomas de Zamora

Heersche G & Nebel RL. 1994. Measuring efficiency and accuracy of detection of estrus. *J. Dairy Sci.*, 77: 2754-2761

Holmes CW, Wilson GF, Mackenzie DDS, Flux DS, Brookes IM & Davey AWF. 2002. *Milk production from pasture*. 3rd ed. Butterworths of New Zealand Ltd, Wellington, New Zealand

Hurst C. 1999. *Bay of Plenty*.

Jornada de Produccion Lecheras, 2007. Universidad Nacional del Centro. Tandil

ILSI. 2006. *Maíz y Nutrición*. Recopilación del ILSI Argentina. Serie Especial de Informes. Volumen II, octubre 2006: 4-8

Kellaway & Porta. 1993. Feeding concentrates supplements for dairy cows. Dairy Research and Development Corporation. Australia

Lean I. 2000. *A Hazards Analysis Critical Control Point Approach to Improving Reproductive Performance in Lactating Dairy Cows*. Bovine Research Australasia, PO Box 660, Camden, NSW, Australia

Lee *et al.*. 1982. Effects of mixing whole shelled and steam-flaked corn in finishing diets on feedlot performance and site and extent of digestion in beef steers. *J. Anima. Sci.*, 55: 475

LIC. 2005. *Dairy Statistics 2004 - 2005*. Livestock Improvement Corporation Ltd, Hamilton, New Zealand

Lopez-Villalobos N, Garrick DJ, Holmes CW, Blair H & Spelman RJ. 2000. Profitabilities of some mating systems for dairy herds in New Zealand. *J. Dairy Sci.*, 83: 144-153

Lykos & Vargas. 1997. Varying degradation rates of total nonstructural carbohydrates: effects on ruminal fermentation, blood metabolites, and milk production and composition in high producing Holstein cows. *Journal of Dairy Science*, 80: 3341-3355

Maciel M & Scándolo D. 2013. Aspectos Básicos del Manejo Reproductivo de Vacas Lecheras. XXI Curso Internacional de Lechería par Profesionales de América Latina. INTA Rafaela

MacMillan K.L, 1992. Reproductive Management. P 88-98 En: Van Horn HH & Wilcox CJ (Eds.) *Large Dairy Herd Management*. USA

McCullough, 1982. *Alimentación práctica de la Vaca Lechera*. Tercera Edición. Editado por Biblioteca Agrícola AEDOS

McAllister AJ. 2002. Is crossbreeding the answer to questions of dairy breed utilization? *J. Dairy Sci.*, 85: 2352-2357

Mc Dougall S. 2004. Programas de Inseminación a Tiempo Fijo en tambos comerciales. Usos y alcances. *Congreso Semex 2004*. Buenos Aires, Argentina

Morton JM & McGowwan MR. 2002. Herd-, cow-, lactation- and insemination-level factors affecting reproductive performance in dairy herds. *Proc. of World Buiatrics Congress*. Hannover, Germany

Nocek & Tamminga, 1991. Site of digestion of starch in gastrointestinal tract of dairy cows and its effect on milk yield and composition. *J. Dairy Sci.*, 74: 3598-3629

Orskov ER 1986. Starch digestión and utilization in ruminants. *J. Dairy Sci.*, 63: 1624-1633

Penno, 1999. Stocking rate for optimum profit. Paper presented at the *South Island Dairy Event*.

Philippeau & Michalet Doreau. 1998. Influence of genotype and ensiling of corn grain on in situ degradation of starch in the rumen. *J. Dairy Sci.*, 81: 2178-2184

Ruppel *et al.*, 1992. *Effect of bunker silo management on hay crop nutrient management*. M.S. Thesis, Cornell University, Ithaca, NY.

Tamagnini A. 2005. Tambo-Agricultura. Rotación estable para mejorar el suelo y los números. *VII Congreso Nacional de Lechería*: 17-20

Thatcher & Collier, 1986. Effects of climate in bovine reproduction. En: Morrow DA (Ed.). *Current therapy in Theriogenology*. 2. W.W. Saunders. Philadelphia: 301-309

Touchberry RW. 1992. Crossbreeding effects in dairy cattle: The Illinois experiment, 1949 to 1969. *J. Dairy Sci.*, 75: 640-667

Van der Poel. 1996. Going for high production. Dairy farming Annual. Massey University: 5-10

Vicentini *et al.*, 1991. Eficiencia Reproductiva en vacas lecheras de la Cuenca central santafesina. *Rev AAPA*, 11: 319

Weaver *et al.*, 1987. Design and economic evaluation of dairy reproductive hlth programs for large dairy herds. *Comp. Contin. Educ. Pract. Vet.*, 9: 355-366

Williams S. 2001. The Incalf Projeet. Progress Report. July 2001.

Wu *et al.*, 2001. Cracked Dry or Finely Ground High Moisture Shelled Corn as a Supplement for Grazing Cows. *J. Dairy Sci.*, 84: 2227-2230

Yu *et al.*, 1998. Effects of ground, steam-flaked, and steam-rolled corn grainson performance of lactating cows. *J. Dairy Sci.* 81: 777- 783