SISTEMA DE ALTA PRODUCCIÓN DE LECHE DE INIA LA ESTANZUELA. La importancia del entorno animal (bienestar, sustentabilidad del ambiente e instalaciones)

Ing. Agr. (PhD) Alejandro La Manna;
Ing. Agr. Lorena Román; Dra. Tatiana Morales;
Asist. Inv. Marcelo Pla; Ing. Agr. (MSc)Yamandú Acosta

Programa Nacional de Producción de Leche

INIA La Estanzuela ha recorrido un largo camino en la validación de alternativas para incrementar la producción de leche y/o sólidos por hectárea en forma rentable.

La investigación con un enfoque de sistema comienza en el año 1983, evaluándose 8 propuestas de sistemas de producción hasta la actualidad, basados especialmente en cinco variables productivas: definición de la rotación forrajera, maximización de la producción y uso de reservas forrajeras en la rotación, manejo adecuado de la suplementación, incrementos en la carga animal y aumentos en el grado de uso del potencial animal.

Los sistemas evaluados permitieron pasar de producciones de 770 litros por hectárea (L/ha) a 12500 L/ha, y han sido denominados de la siguiente forma: 1) Pastoril extensivo, 2) Pastoril mejorado, 3) Pastoril organizado, 4) Controlado, 5) Avanzado, 6) Avanzado con siembra directa, 7) Siembra Directa – Todo Pradera, 8) Siembra directa – Todo Pradera – Ensilaje de maíz importado de fuera del predio.

Los detalles y niveles de producción alcanzados de los últimos dos sistemas se detallan en el Cuadro 1. Ambos sistemas se basaron en una rotación larga (6 años) compuesta por una pradera mixta en base a alfalfa de 4 años, seguida por un sorgo para pastoreo y por último una pradera bianual en base a trébol rojo y gramíneas bianuales.

En la búsqueda de continuar incrementando la producción de leche por unidad de superficie, el nuevo sistema de producción se basa en un incremento conjunto de la

Cuadro 1 - Principales características y productividad de los sistemas de producción estudiados en INIA La Estanzuela desde 2005 a 2009.

	Siembra directa (SD) - Todo Pradera (TP)	SD- TP - Ensilaje de Maíz Importado
Años	2005-07	2008-2009
Área de VM	42	42
Rotación/Laboreo	Si/SD	Si/SD
% de praderas	90	90
Reservas forrajeras	Ensilaje de Pradera	Ensilaje de Maíz Importado
Kg MS/vaca	1135	1181
Kg MS/ha	1593	2136
Concentrados		
Kg MS/vaca	1662	1841
Kg MS/ha	2332	3332
Dotación (UG)		
/área total	1,4	1,8
/área VM	1,04	1,31
Leche producida (L)		
/vaca	6339	6428
/área VM	8895	11632
/área total	6592	8423
Carne vendida (kg/ha)	154	199

Fuente: Duran *et al*., 2010 VM: vaca masa MS: materia seca

carga animal y la producción individual. Para esto, en el diseño del nuevo sistema de producción se tomaron en cuenta trabajos experimentales, entre ellos el realizado por Acosta (2014), que evaluó el efecto del encierro de los animales en los primeros 60 días en lactancia, con una dieta de alto contenido energético, observando una mejora de la producción animal, tanto durante la suplementación como posteriormente.

Por otro lado, ensayos evaluando el potencial de producción de forraje de materiales de avena, trigos, cebadas y raigrases sembrados temprano (fines de febrero) demostraron que algunas variedades de avena producían en torno a 10.000 kg de materia seca por hectárea (MS/ha) hasta mayo, posibilitando el ensilaje de los mismos (Zarza y La Manna, 2012).

A través del Plan-T se modeló un sistema, el cual se encuentra actualmente en funcionamiento en la Unidad de Lechería de INIA. El mismo se basa en una rotación de 5 años de duración, que se inicia con una pradera mixta (3 años), seguido por Avena-Maíz, Avena-Maíz.

Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Pradera	Pradera	Pradera	Avena/Maíz	Avena/Maíz

La productividad promedio es de 9500 kg MS/ha de forraje por año. La rotación maximiza la producción de reservas forrajeras (silo de avena y maíz) y de forraje, el que es consumido por pastoreo directo. La carga del sistema es de 2,3 VM/ha, aspirando a una producción de leche individual de 8200 litros/VM. La suplementación se realiza con ensilaje de maíz y avena producidos dentro del sistema y se adquiere el concentrado a utilizar.

El encierro estratégico de los animales o semiestabulación es una herramienta productiva a utilizar para mantener una elevada productividad en épocas críticas, como el inicio de la lactancia (Acosta, 2014) o durante periodos en invierno, donde problemas de exceso hídrico (barro y la imposibilidad de acceder a pastoreo directo) se vuelven relevantes.

En condiciones de encierros estratégicos se ha observado que es muy importante manejar adecuadamente los aspectos relacionados al confort animal, entre ellos el tipo de alojamiento de los animales para mantener adecuados niveles de producción. Se observó que la producción de leche se encuentra en estrecha relación con el tiempo de descanso de los animales, logrando un aumento de 1,56 kg de leche por cada hora más de descanso que lograban los animales (Grant, 2004).

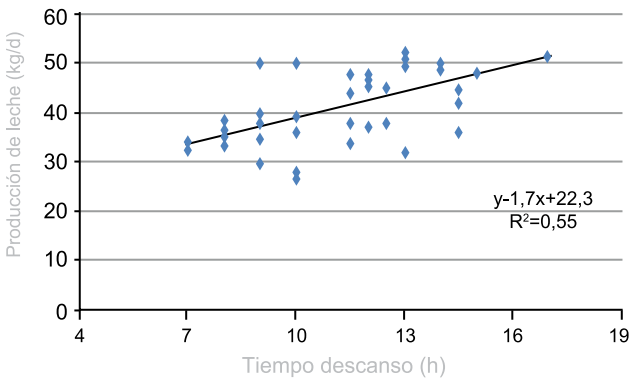

Figura 1 - Relación entre tiempo de descanso y producción de leche (Grant, 2004).

En la Figura 1 se muestra la relación entre el tiempo de descanso y la producción de leche. Actualmente se están evaluando diferentes tipos de alojamientos o encierros.

En este resumen se presentan los resultados del primer ensayo sobre dos de estos alojamientos: 1) alimentación en un patio de alimentación y descanso en una pastura (PA) y 2) un corral de tierra (igual a los de engorde a corral) en donde se encontraban los animales de 16.30 a 06:00 (CT).

El trabajo fue realizado desde el 28 de julio al 29 de octubre de 2014 utilizando 32 vacas Holstein, considerando en el ensayo: número de lactancias (2,6 ± 1,29); días en lactancia al inicio del experimento (111 ± 62,4 días) y producción de leche anterior (37,0 ± 6,35 L). La alimentación consistió en una mezcla de ensilaje y suplemento durante la estabulación en patios de alimentación y el pastoreo de una pradera mezcla.

En los animales se determinó diariamente la producción de leche, extrayéndose cada 15 días muestras de leche para determinar el contenido de grasa y proteína. Una vez por semana se evaluó el grado de suciedad de los animales en tres zonas del cuerpo: ubre, parte inferior de las patas y costado. Para ello se utilizó una escala de cuatro puntos (Cook, 2002) que se muestra en la Figura 2. Simultáneamente, fue evaluada la incidencia y severidad de vacas rengas, a través de una escala de locomoción de 5 puntos (Sprecher *et al.*, 1997). Para ambos índices el punto 1 de la escala es el de menor incidencia ya sea suciedad o cojera.

Se observó un efecto de los diferentes sistemas de encierro estratégico sobre la producción de leche corregida por sólidos (LCS) y la producción de grasa a favor de los animales del sistema PA. Los animales del sistema PA produjeron 2,3 kg/día más de leche corregida por sólidos y 0,05 kg/día más de grasa, con respecto al sistema CT. Sin embargo, no se observó efecto sobre la proteína en leche, composición de grasa y proteína.

Figura 2 - Score de limpieza (Cook, 2002).

Cuadro 2 - Leche corregida por sólidos (LCS) y producción de grasa y proteína según sistema de estabulación

	PA	CT
LCS (kg/a/d)	30,1 a	28,8 b
Grasa (%)	3,18	3,24
Proteína (%)	3,00	2,99
Grasa (kg/a/d)	1,03	0,98
Proteína (kg/a/d)	0,91	0,88

En lo que refiere al score de limpieza de los animales en todas las zonas del cuerpo estudiadas (ubre, pata inferior y costado) se presentaron diferencias entre tratamientos (Figura 2). Los animales que se alojaban en PA presentaron 0,79 ± 0,23; 0,78 ± 0,23 y 0,85 ± 0,23 puntos menos de suciedad en la ubre, patas inferiores y costados, respectivamente, con respecto a los que se alojaron en el corral de tierra. Se ha observado que el grado de suciedad de la ubre está relacionado con la salud de la ubre y los niveles de células somáticas (Reneau *et al*., 2005), por lo cual podría ser de importancia la mejora observada en el score de suciedad de los animales en PA. Sin embargo, no se observó un efecto del sistema de encierro estratégico sobre el score de locomoción (Figura 3).

Otro aspecto clave a tomar en cuenta es la sustentabilidad ambiental del sistema. En los trabajos de Ciganda y La Manna (2009) que evaluaron la concentración de nutrientes en el perfil del suelo, en potreros "nocheros" y potreros sacrificio, se registraron niveles de $N\text{-}NO_3$, P-Bray, K intercambiable y C-orgánico elevados, aún a 75 cm de profundidad.

Esto pondría de manifiesto el traslado de nutrientes que ocurre en profundidad en los nocheros, con los posibles problemas que esta situación conlleva. Es esta una de las razones por las cuales se incorporó un patio de alimentación en el sistema. Además, se incorpora la recolección de los efluentes sólidos y la posterior reutilización de los mismos como fertilizante antes de la siembra del maíz.

Estos últimos aspectos ponen de manifiesto la necesidad de incluir otra variable importante en el camino tecnológico validado: el "entorno animal". Esta variable incluye el bienestar animal, la sustentabilidad del ambiente y las instalaciones. Este punto se incorpora a las cinco variables mostradas anteriormente: definición de la rotación forrajera, maximizar la producción y uso de reservas forrajeras en la rotación, manejo adecuado de la suplementación, la carga animal y el grado de uso del potencial animal.

BIBLIOGRAFÍA

Acosta, Y. 1991. Utilización de ensilajes, concentrados y pasturas para producción de leche. En: Pasturas y Producción Animal en áreas de ganadería intensiva. Serie técnica Número 15, pp 157.

Cook, N. B., T. B. Bennett, and K. V. Nordlund. 2004. Effect of Free Stall Surface on Daily Activity Patterns in Dairy Cows with Relevance to Lameness Prevalence. J Dairy Sci 87(9):2912-2922.

Durán, H. 1991. Actualización de información en lechería. En: Pasturas y Producción Animal en areas de ganadería intensiva. Serie Técnica Número 15, pp 143.

Durán, H. 1992. Productividad y alternativas de rotaciones forrajeras para producción de leche. Revista INIA de Investigaciones Agropecuarias. No. 1, tomo II, pp 198-204.

Durán, H; La Manna, A; Acosta, Y; Mieres, J. 2010. Propuestas validadas de INIA sobre alternativas para incrementar la producción de leche y/o sólidos por hectárea en forma rentable. Agrociencia Vol. XIV - Nº 3. pp. 96-100.

Grant, R. J. (2004). Incorporating dairy cow behavior into management tools. InProc. Cornell Nutr. Conf. for Feed Manufac. October (pp. 19-21).

Sprecher, D. J., D. E. Hostetler, and J. B. Kaneene. 1997. A lameness scoring system that uses posture and gait to predict dairy cattle reproductive performance. Theriogenology 47(6):1179-1187.

Zarza, R, La Manna, A. 2012. Acumulación y distribución otoño-invernal de forraje en verdeos en siembra temprana. Revista Argentina de Producción Animal, v.: 32, p.: 378 - 378,

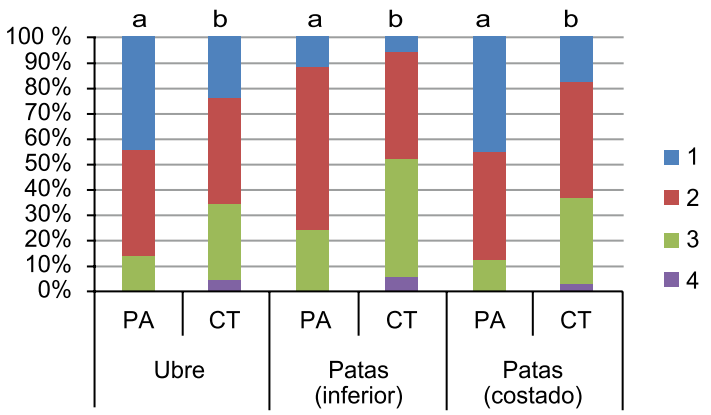

Figura 3 - a: Proporción de animales en cada punto del score de limpieza según tratamiento y parte del cuerpo (ubre y patas inferiores y costados).

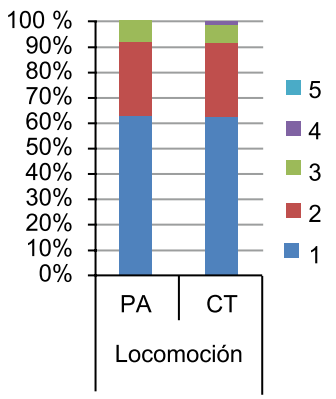

Figura 3 - b: Proporción de animales en cada punto del score de locomoción según tratamiento. 1= menor incidencia de suciedad/rengueras.