

aislada puede ser totalmente efectiva, debe ser integrada a otras opciones preventivas y de control.

BIBLIOGRAFÍA

- Cravino JL Calvar ME Berrutti MA Fontana NA & JC Poetti 1997 American Southern Cone foxes predators or prey? An Uruguayan study case. *Journal of Wildlife Research* 2(2):107-114
- FAO-TCP/URU/6713. 2002; Apoyo a la identificación de una estrategia para el control del jabali en Uruguay.
- Frade, J. 2008. Alambrado eléctrico contra jabali. *Ovinos Notas Prácticas* N°14.
- Franklin and Powell 1994; Departamenteo de Agricultura de USA1996
- Gegner, L. NCAT Agriculture Specialist. Predator Control for Sustainable & Organic Livestock Production. *Livestock Technica Note. Appropriate Technology Transfer for Rural Areas.* April (Informe Técnico Final).
- Graham, K.; Beckerman, A.; Thirgood, S. 2005. Human-predator-prey conflict: ecological correlates, prey losses and patterns of management. *Biological Conservation.* 122: 159-171.
- Larson, S.; Salmon, T. 1988. Predators and sheep management practices in Sonoma County, California. *Proceedings Vertebrate Pest Conference.* 13: 230-234.
- Lorenz, J.; Coppinger, L. 1986. Raising and training a livestock-guarding dog. Oregon State University Extensions Service. Extension Circular N°1238. 8 p.
- Manero, A. 2001. La acción del zorro colorado en la producción ovina. In Borelli,P.; Olova,G (Eds). *Ganadería ovina sustentable en la Patagonia Austral.* INTA Centro Regional Patagonia Sur. Río Gallegos, Argentina. Pp. 243-252.
- Nallar, R.; Morales, A.; Gómez, H. 2008. Manual para la identificación y reconocimiento de eventos de depredación del ganado doméstico por carnívoros altoandinos. *Wildlife Conservation Society (WCS).* Artes Gráficas Sagitario S.R.L. La Paz. Bolivia. 51p.
- Pereira, D. 2011. El problema de los predadores. *Lananoticias* N° 158. 40 p.
- PUC. Pontificia Universidad Católica de Chile.2007. Informe técnico final proyecto evaluación del conflicto entre carnívoros silvestres y ganadería. Santiago. Diciembre. 79 p.
- Saberwal, V.K.; Gibs, J.P.; Chellam, R.; Johnsingh, A.T.J. 1994. Lionhuman conflicto in the Gir forest, India. *Conservation Biology.*8: 501- 507.
- Squella, F., M. Quezada y N. Covacevich. 2013. Comportamiento social de guardianes de ovinos en predios del secano Mediterraneo de la VI Región de Chile. P. 221-222.
- Von Thüngen, J. 1998. Perros pastores para disminuir la depredación. *Comunicación Técnica, Área Recursos Naturales, Fauna.* Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. N° 145.

BASES PARA UNA PRODUCCIÓN DE LECHE SIMPLE Y RENTABLE EN ARGENTINA

Baudracco¹ J., Lazzarini¹ B., Giorgis² R., Lovino² D. y Demarchi² E.

¹ Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional del Litoral, Esperanza, Argentina.

²CREA Santa Fe Centro, Rafaela, Argentina.

RESUMEN EJECUTIVO

- La lechería Argentina se intensificó, con mayor cantidad de vacas por hectárea y por tambo, y con mayor cantidad de insumos y demanda laboral. Todo esto complejizó el sistema productivo.
- La producción de leche por vaca y por hectárea no se incrementaron en forma proporcional al nivel de insumos y procesos, y se observa alta rotación de empleados en los tambos.

- Las vacas actuales son más frágiles, requieren mejor manejo, mayor atención y son más susceptibles a cambios causados por los errores humanos.
- Para lograr sistemas rentables, es necesario producir elevada cantidad de forrajes, y consumir y transformar los mismos en forma eficiente en leche.
- Productores de la provincia de Santa Fe, Argentina, están trabajando desde hace 10 años en simplificar los sistemas lecheros para que sean más eficientes, más rentables,

más atractivos para la gente que trabaja en ellos y más disfrutables para los dueños.

- La simplificación se realizó a partir de la reducción de la intervención humana en procesos productivos clave, implementando diferentes estrategias para reducir la cantidad de procesos y tareas.

- Estos sistemas simples son más atractivos para la gente y reducen el margen de error en el manejo de las vacas.

- Productivamente, en promedio de 7 años, los 35 sistemas simples analizados tuvieron 1,8 vacas totales por hectárea, 21,6 litros de leche por vaca, consumiendo 5,8 kg de materia seca de concentrado, y produjeron 13.151 litros de leche/ha.

- El resultado económico, en promedio de 7 años, fue equivalente a 2.246 litros de leche por hectárea, después de pagar gastos directos, indirectos, amortizaciones y alquiler de tierra.

INTRODUCCIÓN

Como resultado de la competencia por la tierra entre la lechería y la agricultura, sumado al aumento del precio de la tierra y a otras razones, los sistemas de producción lechera de Argentina se han intensificado, con crecimiento del tamaño de los rodeos, la carga animal y la producción de leche individual (FunPel, 2013). En los últimos años, los sistemas lecheros argentinos han incorporado mucha tecnología de insumos relacionada a los animales y a la alimentación. Ejemplos de esto son el incremento en el uso de alimentos concentrados y reservas por vaca, la incorporación de maquinaria para distribución de alimentos, el creciente uso de insumos relacionados a la sanidad animal y el elevado uso de semen importado para generar vacas de alta producción de leche (Baudracco et al., 2014). Esta intensificación, a partir del uso creciente de factores de la producción y trabajo por unidad de superficie, ha llevado a intervenir cada vez más en la secuencia alimentovacaleche, resultando en sistemas cada vez más complejos, con mayores costos de producción, difíciles de manejar. Pese a esta complejización, los niveles de producción alcanzados por el tambo promedio argentino resultan bajos en relación al potencial genético de los animales, a los alimentos utilizados, y a la elevada intervención humana demandada, con una producción aproximada de 18-19 litros/vaca/día y 7.000-7.500 litros/ha/año (FunPel 2013). Estos bajos niveles de productividad comprometen la rentabilidad, y consecuentemente, la subsistencia de los tambos. Por otra parte,

se registra creciente rotación de los operarios de tambo (FunPel, 2014). Los sistemas "complejos" con alta intervención humana demandan de muchas órdenes y muchas ejecuciones y por ello tienen mayor margen de error que los sistemas lecheros más simples. Esto se ve agravado por el hecho de que las vacas y la gente cambiaron en relación a décadas pasadas. Las vacas utilizadas en la actualidad son más frágiles, producto de la selección genética enfocada en la alta producción individual de leche (Dillon, et al., 2006) y el cambio generacional se tradujo en empleados que buscan mayor flexibilidad laboral (Molinari, 2011). En este trabajo se describen las bases para lograr sistemas lecheros rentables, con un manejo simplificado y que resulten atractivos para la gente.

PRINCIPIOS BÁSICOS DE LA PRODUCTIVIDAD Y LA RENTABILIDAD EN SISTEMAS PASTORILES

Existen tres principios básicos que determinan la eficiencia productiva en los sistemas lecheros con vacas en pastoreo, según el enfoque de McMeekan (1960) y que aún sigue vigente (Macmillan and Roche, 2012). Estos principios son: i) lograr elevada producción de forrajes, ii) utilizar eficientemente el forraje producido y iii) transformar de manera eficiente el forraje consumido en leche.

LOGRAR ELEVADA PRODUCCIÓN DE FORRAJES

La alimentación es el principal costo en los tambos, y las pasturas y los cultivos producidos en el campo siguen siendo los alimentos más barato para las vacas lecheras (Roche and Horan, 2015; Dillon, 2006), cuando se producen eficientemente. Sin embargo, existe mucha diferencia entre la producción de forrajes obtenida en los tambos y el potencial productivo en Argentina. Es común encontrar, en los tambos, suelos con limitantes en pH y nutrientes básicos, y simultáneamente escasos análisis de suelos y escasas enmiendas y fertilizaciones (Baudracco, et al., 2014). A pesar de la necesidad de fertilización, en Argentina, se utilizan solo 40 kg de fertilizante por hectárea de tierra arable por año (FAO, 2013). Para compensar la falta de producción de forraje, es frecuente que se opte por incrementar la compra de alimento fuera del campo (expeller de soja, grano de maíz, etc.) lo cual incrementa el costo de producción.

UTILIZAR EFICIENTEMENTE EL FORRAJE PRODUCIDO

La alimentación, en general en Argentina, se piensa y define en función de la vaca y no del sistema. Así, por ejemplo, se utiliza silaje de maíz todo el año, incluso en periodos de alto crecimiento de pastura. Como consecuencia, existen periodos en los que se observan grandes desperdicios de pastura y de silaje (Lazzarini et al., 2015). Esto incrementa innecesariamente el costo de producción y generalmente no se ve reflejado en un aumento de la producción de leche.

Un aspecto clave para una lechería rentable (en países sin subsidios al precio de la leche) es el balance entre la oferta y la demanda de alimentos en el sistema, este último determinado principalmente por la carga animal (vacas totales/ha o vacas masa/ha). En general, en los sistemas argentinos se observa una baja carga animal en relación a los alimentos ofrecidos, lo que resulta en una baja utilización de las pasturas y reservas producidas, y en producciones de leche/ha/año menores a las deseadas.

Existen estudios que reportan resultados productivos y económicos de un grupo de 81 tambos de la provincia de Santa Fe, Argentina, con 230 vacas totales (VT) en promedio, desde 2004 a 2010 (Baudracco, 2012). En este trabajo se observó una asociación positiva entre la carga animal y el resultado económico (\$/ha/año), con cargas animales que fueron desde 0,7 a 2,7 VT/ha. Los tambos con carga animal de 1 VT/ha (100 vacas totales en 100 hectáreas) tuvieron en promedio resultado económico negativo. El resultado económico neutro (no ganaron ni perdieron) se alcanzó con un promedio de 1,3 VT/ha, y a partir de allí, el incremento en la carga animal estuvo asociado a resultados económicos positivos y crecientes, llegando a más de \$US 800/ha/año en tambos con 2 VT/ha. En dicho trabajo, el resultado económico se calculó de la siguiente manera: Ingresos por venta de leche + ingresos por venta de carne - (gastos directos + gastos indirectos + amortizaciones + alquiler de tierra).

Similares resultados fueron observados en un ensayo experimental diseñado para evaluar el efecto de la carga animal en sistemas lecheros, durante dos años (Baudracco et al., 2011). La investigación demostró que el incremento en la carga animal (de 1,6 a 2,6 VT/ha) mejoró la utilización de las pasturas, generó,

mayor producción de leche por hectárea y mejoró el resultado económico (Cuadro 1).

Cuadro1: Consumo de alimentos, producción de leche y resultado económico en dos niveles de carga animal en estudios experimentales

Carga animal	1,6 VT/Ha	2,6 VT/Ha
Pastura consumida (Kgs MS/ha /año)	5.800	8.200
Eficiencia de cosecha de pastura (%)	62	76
Consumo concentrado (Kgs MS/ha/año)	3.200	5.200
Producción individual (Lts/vaca/día)	23,8	22,6
Productividad (Lts/ha/año)	11.366	17.206
Resultado económico (\$US/ha/año)	248	759

Fuente: Baudracco et al., 2011. Resultado económico (\$US/ha/año) = Ingresos leche + ingreso carne - (gastos directos + gastos indirectos + amortizaciones + alquiler de tierra). Valores ajustados por inflación a Junio 2011. Cada punto representa un tambo y cada color un año.

Sin embargo, los beneficios productivos y económicos de la alta carga animal solo se alcanzan en sistemas con infraestructura adecuada (instalaciones de ordeño, aguadas, sombras, etc.) y con gente motivada. En tambos con infraestructura sub-dimensionada, aumentar la carga animal agregando más vacas impacta negativamente sobre la eficiencia del sistema.

En tambos con infraestructura sub-dimensionada, la mejor opción para incrementar la carga animal consiste en reducir la superficie dedicada al tambo manteniendo la cantidad de vacas, liberando superficie para agricultura doble propósito, hasta que se decida invertir en la infraestructura necesaria. Se denomina "agricultura doble propósito" a aquella superficie agrícola que se destina a la producción de granos en años climáticamente favorables, pero podría utilizarse para confeccionar reservas para las vacas del tambo en años climáticamente desfavorables (en ese año la carga animal será más baja). Esta estrategia también permite diversificar la empresa.

El incremento en la carga animal tiene límites biológicos y económicos que dependen de los efectos de la carga animal sobre la producción individual de leche, los efectos sobre el medio ambiente y sobre el incremento del capital invertido. Este límite no ha sido evaluado aun en sistemas lecheros argentinos.

TRANSFORMAR EFICIENTEMENTE EL FORRAJE PRODUCIDO EN LECHE

Son numerosos los factores que afectan la eficiencia de conversión de alimento en leche (kg leche/kg alimento): el poten-

cial genético de las vacas, la raza, el estado de la lactancia, la calidad de los alimentos, entre otros (Beever and Doyle, 2007).

Si bien se reconoce que la calidad del alimento influye sobre la eficiencia de conversión; existe poco interés en la mejora de la calidad de pasturas y suplementos consumidos, lo que se observa en las relativamente bajas calidades de los alimentos analizados (INTA, 2008). Existe una enorme oportunidad de incrementar la producción de leche por vaca a partir de mejoras en la calidad de las pasturas y la calidad de las reservas. Si bien estos temas se investigan y discuten desde hace décadas, en general no se logran mejoras relevantes en las situaciones reales.

También se debe mencionar que para incrementar la eficiencia de conversión, se debe procurar que la mayor parte del alimento consumido se destine a las "ubres más eficientes" del rodeo. La eficiencia de conversión se ve afectada negativamente por vacas que se mantienen en el sistema y deberían ser descartadas por afecciones en las ubres, problemas podales, reproductivos, etc. (Holmes et al., 2002).

BASES PARA UNA PRODUCCIÓN DE LECHE SIMPLE Y RENTABLE

En las últimas décadas, los tambos argentinos se intensificaron y complejizaron sin lograr los resultados buscados. El análisis de información de 91 establecimientos lecheros representativos de Argentina, mostró que las producciones promedio de sistemas confinados a corral abierto fue de 22,2 litros/vaca/año, ofreciendo en promedio 8,8 kg MS/vaca/día de concentrado, en tanto que en sistemas pastoriles, la producción fue de 19,8 litros/vaca/año, ofreciendo en promedio 6,5 kg MS/vaca/día de concentrado (Candiotti et al., 2013). Esto indica que se realizan grandes esfuerzos y gastos en ambos tipos de sistemas, y los resultados productivos por vaca siguen siendo bajos. Otra consecuencia indeseada de la complejización de los sistemas es la creciente rotación de los operarios. Se han relevado niveles de rotación del personal del 35% anual en el Proyecto INDICES y de 27% anual en una encuesta realizada por AACREA (FunPel, 2014). Frente a este escenario de una lechería compleja, se realizó un trabajo conjunto entre productores y asesores (CREA Santa Fe Centro) e investigadores (Facultad de Ciencias Agrarias de Esperanza), para desarrollar e

implementar sistemas lecheros intensivos y rentables, pero de manejo simplificado. La simplificación fue pensada para permitir trabajos atractivos para la gente, con jornadas laborales que no excedan las 8 horas diarias, con incremento en la cantidad de francos y vacaciones, y con una buena remuneración por persona, para que la gente mantenga el empleo por muchos años, con motivación y eficiencia. Los sistemas simples diseñados en Santa Fe Centro tienen dos objetivos: generar alta rentabilidad y hacer de la lechería una actividad atractiva para la gente que trabaja en el tambo, incluidos los dueños. El objetivo económico es generar una ganancia por hectárea equivalente a 3.000 litros de leche/ha por año. Esa ganancia es el resultado económico luego de pagar todos los gastos directos, gastos indirectos, amortizaciones y alquiler del 100% de la tierra destinada al tambo. Es decir, al diseñar estos sistemas, se puso el foco en la rentabilidad y en la gente, antes que en la producción individual de leche.

A continuación se muestran los resultados de empresas que hace seis años están trabajando en la simplificación de las tareas.

DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS EMPRESAS SIMPLES DE LA REGIÓN SANTA FE CENTRO

Estas empresas se encuentran ubicadas en la cuenca lechera santafesina, en el centro de la provincia de Santa Fe. La precipitaciones de la región varían entre 850 (al Oeste) y 1.100 mm (al Este) promedio por año, con un 73 % de las precipitaciones concentradas entre octubre y marzo. Las temperaturas promedio máximas y mínimas son de 31,9°C y 17,9°C en Enero y Julio, respectivamente. Hay entre 60 y 100 días, desde noviembre a febrero, en los que el índice de temperatura y humedad (ITH), indicador de riesgo de estrés calórico en vacas, se encuentra por encima del valor crítico de 72 (Ghiano et al., 2011).

ESTRATEGIAS PARA SIMPLIFICAR LA PRODUCCIÓN DE LECHE

Los pilares de la simplificación implementada fueron: i) Autoconsumo de alimentos ii) manejo de un único rodeo, iii) bloqueo de partos, iv) crianza colectiva o grupal de terneros e v) inversión en infraestructura.

i) Autoconsumo de alimentos

Esta estrategia consiste en reducir el uso de maquinarias, combustibles y esfuerzos humanos en el suministro de pasturas, concen-

trados y reservas.

Pastoreo: Aproximadamente un 40% de la dieta se ofrece en forma de pastura de alfalfa en pastoreo, con reducida intervención humana. La vaca cosecha la pastura.

Silaje: Para suministrar el silaje de maíz o sorgo, en estos tambos se utiliza la técnica denominada "autoconsumo de silaje", que consiste en el acceso directo de las vacas a las bolsas de silaje (Figura 1). Esta forma de suministro reduce la demanda laboral y los costos de distribución de alimentos. En Argentina, en un relevamiento de gastos de distribución de alimentos, se cuantificó que los costos de distribución de los alimentos representan entre el 8% y el 10% del ingreso obtenido por venta de leche, considerando maquinaria (con amortización y mantenimiento), combustible y personal (Centeno, A. 2015), para tambos que ofrecen dos tercios de la dieta con mixer. Esta técnica de autoconsumo de silaje debe implementarse cumpliendo determinados requisitos, que pueden consultarse en la bibliografía (Centeno, 2013). El desperdicio de silo es una pregunta frecuente entre quienes ven este sistema por primera vez. Se observa que, siguiendo las recomendaciones de manejo, el desperdicio es muy bajo (Figura 1).



Figura 1: Oferta de silaje en autoconsumo. Se aprecian situaciones de bajo desperdicio.

A su vez, asignando el tiempo suficiente al consumo de silaje, se permite que todas las vacas compensen su consumo diario con silo. Además, los animales inician el consumo de silaje inmediatamente después del ordeño, sin tener que esperar que todo el rodeo ingrese junto, como en el caso de alimentación en comederos. Con esta estrategia de alimentación, podría parecer a simple vista que no se utilizan las grandes ventajas del manejo nutricional. Sin embargo, a través de la formulación especial del alimento balanceado, se realiza una formulación orientada a balancear la dieta. Los proveedores de balanceado permiten que el productor formule su balanceado, y esto permite hacer cambios en la calidad del balanceado en forma mensual, dejando la complejidad de la compra, almacenamiento y mezcla de concentrados en manos de los proveedores. Aun cuando la reducción en gastos de distribución de alimentos es notoria, los productores que implementan este sistema desde hace 6 años valoran principalmente el efecto de esta técnica en la simplificación del sistema, la disminución de errores de manejo y los aumentos de eficiencia.

Concentrados: El alimento concentrado se ofrece en forma de pellet en la sala de ordeño, en ambos ordeños, con racionadores automatizados. Esta práctica tiene la ventaja de minimizar el desperdicio de alimentos concentrados en relación a dietas en las que el concentrado se ofrece en comederos. En dietas en las que se mezcla el concentrado con las reservas y se ofrece en comederos fuera del tambo, generalmente se observa desperdicio, y aproximadamente la mitad delo que se desperdicia es alimento concentrado muy costoso. Esta forma de ofrecer los alimentos en la sala de ordeño reduce sustancialmente la cantidad de tareas a realizar, reduce la posibilidad de cometer errores, y minimiza la competencia de nutrientes entre vacas, debido a que el alimento con más

nutrientes, el concentrado, se suministra individualmente en la sala de ordeño. La rutina de alimentación típica de estas empresas se presenta en la Figura 2, para meses frescos (fin de otoño, invierno y principios de primavera). Este esquema permite sincronizar parcialmente la oferta de energía y proteína, con el suministro de concentra-

dos previo al ingreso a la pastura, dos veces al día. En meses calurosos, se realiza un único pastoreo nocturno, con alimentación con silo o rollos en la sombra. En los meses de primavera, cuando la oferta de pasto del campo lo permite, se elimina el uso de silo y se consume solo concentrado y pastura.



Figura 2: Esquema representando la rutina típica de tambos simples durante los meses más frescos.

ii) Manejo de un único rodeo

Otra estrategia de simplificación que se está implementando en Santa Fe es la de utilizar un solo rodeo de vacas ordeño, con rodeos de 400 vacas como máximo. Con esta práctica se reducen notablemente la cantidad de tareas (preparación de parcelas de pastoreo, arreo, pasaje de vacas entre lotes, detección de celos, etc.). Si bien el manejo de un rodeo único genera vacas parcialmente "subalimentadas" al inicio de la lactancia, permite que las vacas recuperen una óptima condición corporal al final de la lactancia, y permite lograr producciones individuales adecuadas (se registraron hasta 26 litros promedio anual en algunos tambos), con buenos resultados reproductivos. Debido a que en los tambos que implementan esta estrategia, las pariciones están concentradas en otoño/invierno, la alimentación necesaria para distintos estados de lactancia se puede ofrecer, al menos parcialmente, con mayor cantidad de concentrado en los meses de otoño-invierno, que coinciden con la mayor cantidad de partos (ver próxima sección) y vacas en pico de lactancia, sumado a que las pasturas en fin de otoño, invierno y principios de primavera tienen mejor calidad.

iii) Bloqueo de partos

Otra herramienta utilizada para simplificar las tareas de la gente es la concentración de pariciones en 6 a 8 meses por año. El ordenamiento de las pariciones permite al personal concentrarse en ciertas actividades (detección de celos, asistencia partos, crianza de terneros) en determinados momentos del año, mejorando la eficiencia y facilidad de medición de los resultados de cada actividad. En la Figura 3 se muestra el periodo elegido para concentrar los servicios, con el

objetivo de reducir la cantidad de servicios y partos en meses de altas temperaturas y organizar mejor el trabajo y las vacaciones del personal.

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Inseminación												
Partos												
Crianza												
Vacaciones												

Figura 3. Esquema representando un bloque de servicios en 7 meses, para evitar servicios y partos en meses de altas temperaturas.

En algunos países lecheros de clima templado y con sistemas pastoriles, el estacionamiento o bloqueo de pariciones se utiliza para hacer coincidir la época de mayores requerimientos de los animales con el mayor crecimiento de pastura (Holmes et al., 2002). En Argentina, y particularmente en la zona de Santa Fe, debido a las altas temperatura entre Noviembre y Marzo, la estrategia de concentrar pariciones se orienta a ubicar los mayores requerimientos de los animales en los meses con menores temperaturas. Esta estrategia mejoraría el consumo animal y consecuentemente la producción de leche. Además, el bloqueo o concentración de pariciones (6-8 meses) evitando los meses más calurosos, ayudaría a incrementar la eficiencia reproductiva (Piccardi et al., 2011). Las estrategias de usar un solo rodeo y concentración de pariciones, requieren adecuaciones de infraestructura (corral de espera para todas las vacas del tambo y ordeños de no más de 2 horas), organización de periodos con mayor y menor demanda laboral y planificación financiera para periodos de mayores

y menores ingresos por venta de leche. Es decir, para lograr sistemas exitosos que simplifiquen la vida cotidiana, se requieren sistemas ordenados y con buena planificación.

iv) Crianza grupal o colectiva de terneros

Como consecuencia de la concentración de pariciones, se concentra el nacimiento de terneros, y es posible armar corrales con grupos de terneros que son criados desde el inicio en sistemas grupales, con menor demanda laboral (Figura 4). Esta alternativa se está utilizando con muy buenos resultados en Santa Fe Centro, logrando valores cercanos a 5% de mortandad en muchos tambos (inferior a los promedios regionales), aun con escasa infraestructura de protección de los terneros, lo cual debe mejorarse a futuro.



Figura 4: Corrales de alimentación de terneros, con capacidad de alojar entre 10 y 16 terneros.

v) Inversión en infraestructura

El adecuado dimensionamiento de las instalaciones de ordeño es esencial para realizar el trabajo de ordeño en forma eficiente. Los operarios de ordeño no deberían superar las 2 horas de ordeño consecutivas para que el proceso sea eficiente y se mantenga la motivación (Jago y Calder, 2007). Ordeños largos producen jornadas laborales extensas, y esto genera trabajos poco atractivos, mayor rotación de empleados y mayor tasa de accidentes laborales (Tipples et al., 2012).

Los tambos argentinos tienen serias limitantes de infraestructura, como fue documentado en un exhaustivo relevamiento de 162 tambos (Baudracco et al., 2014). Se detectó que las instalaciones de ordeño cuentan con

pocas unidades de ordeño, lo que genera ordeños largos (promedio 3,0 horas), reducida superficie del corral de espera de cemento (promedio 1,3 m²/VO), escasa cantidad de aguadas, con 1 aguada cada 34 has y una distancia de 461 metros desde el centro de la parcela a la aguada, y una insuficiente cantidad de sombra para minimizar el estrés calórico.

Las empresas de Santa Fe que se describen a continuación, empresas que "intensificaron y simplificaron", también están mejorando paulatinamente la infraestructura, aumentando el número de unidades de ordeño, ampliando el corral de espera, instalando aguadas en las parcelas, trabajando en callejones, aunque aun son necesarias muchas inversiones en infraestructura en estas empresas. Similarmente, se están mejorando las condiciones habitacionales en estos campos, para ofrecer trabajos más atractivos.

EVOLUCIÓN PRODUCTIVA Y ECONÓMICA DE EMPRESAS QUE SIMPLIFICARON E INTENSIFICARON

La región CREA Santa Fe Centro tiene 119 tambos. De estos, hay 35 tambos denominados "tambos simples," porque desde el año 2011 reúnen las siguientes características: vacas en pastoreo, un solo rodeo VO, alimentación con silo en autoconsumo, balanceado en sala de ordeño, crianza grupal de terneros, e incipiente concentración de partos. La evolución de estos tambos, se muestra en la Cuadro 2.

Cuadro 2: Evolución productiva y económica de 35 tambos de santa Fe Centro, durante 7 años. Análisis de la producción de leche, sin considerar la actividad de recría.

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Superficie VT (ha)	150	162	150	149	161	141	147
Vacas totales (VT)	221	250	257	269	296	256	287
Carga animal (VT/ha)	1,5	1,6	1,8	1,9	1,9	1,8	2,0
Consumo (kg MS/VO/día)							
Balanceado	5,1	6,0	4,6	6,6	5,9	6,0	6,1
Silaje en bolsa	5,3	4,7	3,3	4,5	3,2	4,0	4,4
Pastura	5,6	4,8	7,0	5,8	6,8	6,6	6,0
Heno	1,5	1,2	0,8	1,0	0,9	0,9	1,2
Consumo forraje (kg MS/ha/año)	6.133	5.911	6.420	6.937	7.310	7.091	7.474
Producción leche (litros/VO/día)	21,4	20,3	21,4	22,7	21,4	22,2	22,1
Productividad (Lts leche/ha/año)	9.847	10.296	11.442	12.724	12.462	12.458	13.154
Precio de la leche (\$US/litro)	0,20	0,35	0,37	0,35	0,39	0,38	0,33
Resultado económico (Equivalente lts leche/ha/año)	1.261	1952	3200	2070	1790	2592	2854
Resultado económico (\$US/ha/año)	252	683	1184	725	705	985	942
Rentabilidad	11%	16%	25%	14%	12%	18%	19%

NOTA: Resultado económico = Ingresos leche + ingreso carne – (gastos directos + gastos indirectos + alquiler de tierra). Rentabilidad = Resultado económico ÷ Capital total invertido (sin tierra). Los ciclos analizados anualmente van de julio a junio, así el año 2009 (representa 2008-2009 y 2015 representa 2014-2015)

Se observa que en el período analizado, la carga aumentó 0,5 vacas/ha, el consumo de concentrado incrementó en 1 kg/VO/día, la producción de leche por vaca tuvo una aumento mínimo, de 0,7 litros/VO/día, y el consumo de forrajes (pastura, silo y heno) se incrementó en 1.341 kg MS/ha/año. En promedio de los últimos 7 años, el resultado económico fue equivalente a 2.246 litros/ha/año y la rentabilidad (sin tierra) sobre el capital invertido fue de 16,4%. Es decir que estos tambos simples lograron intensificarse, con excelente resultados económicos, aun reduciendo la cantidad de procesos y la intervención humana en los procesos (simplificándose). La necesidad de reducir la cantidad de procesos, generando trabajos más flexibles, y menor riesgo de cometer errores, se fundamentan en los cambios que han ocurrido en las últimas décadas en la gente y en las vacas, los cuales se describen a continuación.

LA VACA CAMBIÓ

La selección genética realizada en vacas lecheras, enfocada en lograr mayor producción individual, ha generado cambios en los sistemas inmunológico, endócrino y metabólico, y como consecuencia, las vacas son más frágiles que décadas atrás (Dillon et al., 2006, Opsomer et al., 2015), y demandan mayor cantidad y calidad de atención. La selec-

ción genética para producción de leche ha aumentado la brecha entre el gasto energético y la ingesta de energía, y ha aumentado la inclinación de la vaca para responder a las deficiencias de energía en el periodo de transición a través de una agresiva movilización del tejido corporal (Lucy, 2001). El incremento en el potencial de producción de leche estuvo acompañado de efectos indeseables, tales como disminución de fertilidad (Lucy, 2001), menor longevidad, mayor incidencia de enfermedades y modificación del comportamiento normal de los animales (Oltenucu and Brown, 2010). Por los motivos expuestos, las vacas actuales requieren mejor manejo, mayor atención y son más susceptibles a cambios causados por los errores humanos.

LA GENTE CAMBIÓ

El mundo del trabajo, como se concibe actualmente, está cambiando. En la mayoría de los trabajos conviven hoy hasta cuatro generaciones, y los sistemas lecheros no son la excepción. Cada generación está marcada por sucesos históricos y avances tecnológicos característicos de cada época. Molinari (2011), describe en su libro cuatro generaciones diferentes, las cuales se distinguen por sus valores y la forma de percibir el trabajo. En dicha descripción, las personas nacidas entre 1981 y 2000 son conocidos como "generación Y", han sido formado en la era del

internet, de la hiperconectividad y exigen laboralmente otros valores. Valorán la familia, y los afectos sobre todas las cosas. El trabajo, para esta generación, debe ser flexible, disfrutable, y no un sacrificio. Según una encuesta realizada por AACREA en el año 2014 (FunPel, 2014), en los tambos argentinos el 47% de los empleados tienen menos de 30 años (generación Y). Esto destaca la importancia de rediseñar los sistemas lecheros para convertirlos en trabajos disfrutables y poder atraer esta nueva generación de trabajadores. El trabajo en el tambo, por lo tanto, debe pensarse como un trabajo que pueda competir con los trabajos urbanos. Las condiciones laborales de los empleados del tambo deben ser superadoras, no solo en relación al salario sino también deben generar satisfacción personal y tiempo libre para permitir el disfrute.

EL CAMINO HACIA EL FUTURO

La simplificación de los tambos, en sistemas pastoriles con suplementación adecuada, puede brindar bienestar a las vacas, y reducir la cantidad de procesos en los que se pueden cometer errores. Por otra parte, la simplificación reduce la cantidad de tareas, permitiendo menor carga laboral y mayor flexibilidad en los horarios de la gente. Se proyecta que estos tambos simples de Santa Fe alcanzarán los 20.000 litros por hectárea, con crecimiento de la producción individual y de la carga, para mantener una alta rentabilidad. Se seguirá trabajando en adecuación de infraestructura e incorporación de automatizaciones simples, que permitan generar trabajos más flexibles y atractivos para la gente y avanzar hacia una lechería de precisión, con información detallada de cada vaca. Manteniendo la alta rentabilidad, se podrán afrontar las adecuaciones requeridas a futuro para minimizar el impacto ambiental de la lechería.

BIBLIOGRAFÍA

• Baudracco, J., Lopez-Villalobos, N., Romero, L.A., Scandolo, D., Maciel, M., Comeron, E.A., Holmes, C.W. and Barry, T.N. 2011. Effects of stocking rate on pasture production, milk production and reproduction of supplemented crossbred Holstein-Jersey dairy cows grazing lucerne pasture. *Animal Feed Sciences and Technology* 168: 131-143.

• Baudracco, J. 2012. ¿Son rentables los sistemas lecheros con vacas en pastoreo?. *Revista CREA*, marzo 2012. Vol. 377: 79-82.

• Baudracco, J., Lazzarini, B., Lyons, N., Braida, D., Rosset, A., Jauregui, J. y Maiztegui, J. 2014. Proyecto INDICES: Cuantificación de limitantes productivas en tambos de Argentina, Reporte Final. Facultad de Ciencias Agrarias de Esperanza, UNL. 97 p.

• Beever, D.E.; Doyle, P.T. 2007. Feed conversion efficiency as a key determinant of dairy herd performance: a review. *Australian Journal of Experimental Agriculture* 47: 645-657.

• Candiotti, F.I.; Baudracco, J.; Bocco, N.; Chápado, L.; Manelli, D.; Maranzana, F.; Rainaud, E.; Torossi, F. 2013. Comparación productiva y económica entre sistemas lecheros pastoriles y confinados de Argentina. 3er Simposio Internacional Leite Integral. Belo Horizonte, Brasil.

• Centeno, A. 2013. El costo del suministro de alimentos en el tambo. Hoja de información técnica N° 34. INTA San Francisco.

• Centeno, A. 2015. Autoconsumo de silo en el tambo: una alternativa a tener en cuenta. Hoja de información técnica N° 44. INTA San Francisco.

• Dillon, P., Berry, D.P., Evans, R.D., Buckley, F., Horan, B. 2006. Consequences of genetic selection for increased milk production in European seasonal pasture based systems of milk production. *Livestock Science* 99: 141-158.

• FAO. 2013. Food and Agriculture Organization of the United Nations. FAOSTAT.

• FunPel 2013. Anuario de la lechería Argentina. Fundación para la promoción y el desarrollo de la cadena láctea Argentina. Pp. 1-72

• FunPel 2014. Anuario de la lechería Argentina. Fundación para la promoción y el desarrollo de la cadena láctea Argentina. Pp. 1-43.

• Ghiano, J.E.J., García, K.E., Gastaldi, L.B., Dominguez, J., Sosa, N., Massoni, F., Ferreira, F. y Taverna, M.A. 2011. Manejo del estrés calórico en el tambo. Ficha técnica 17 INTA Rafaela

• Holmes, C.W., Wilson, G.F., Mackenzie, D.D.S., Flux, D.S., Brookes, I.M., Davey, A.W.F. 2002. Milk production from pasture (3rd ed.). Wellington, New Zealand, Butterworths of New Zealand Ltd. Pp. 602.

• INTA. 2008. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Tabla de composición química de alimentos para rumiantes. INTA Rafaela, Argentina. 67p.

• Jago, J., Calder, A. 2007. Working smarter not harder in the dairy shed. Proceedings of the SIDE Conference, 18-20 June, Lincoln University. pp. 67-85.

• Lazzarini, B., Baudracco, J., Lvino, D., Demarchi, E. y Jauregui, J. 2015. Evolución de la suplementación, el consumo de pastura y la producción de leche en sistemas lecheros de Argentina. *Revista FAVE Ciencias Agrarias*

13, 73-78.

- Lucy, M. C. (2001). Reproductive loss in high-producing dairy cattle: Where will it end? J. Dairy Sci. 84:1277-1293.
- Macmillan KL, Roche JR. 2012. "Grass to milk" and beyond. Proceedings of the New Zealand Society of Animal Production, Vol. 72, pp 81-87
- McMeekan C. P. 1960. Grass to milk. A New Zealand philosophy. The New Zealand Dairy Exporter (Eds). Wellington, New Zealand.
- Molinari, P. 2011. Turbulencia generacional. Temas Grupo Editorial SRL. Argentina. 188 pp.
- Oltenacu, P. and Broom, D. 2010. The Impact of Genetic Selection for Increased Milk Yield on the Welfare of Dairy Cows. Animal Welfare 19: 39-49.
- Opsomer, G. 2015. Interaction between met-

abolic challenges and productivity in high yielding dairy cows. Japanese Journal of Veterinary Research 63: 1-14

- Piccardi, M.; Capitaine Funes, A.; Bó, G.A. y Balzarini, M. Impacto del nivel de producción, estación de parto y el tipo de servicio sobre la tasa de preñez acumulada a 100 días en vacas lecheras en la Argentina. Agriscientia 28: 127-135
- Roche and Horan. 2015. Resilient Farming Systems: Surviving volatility. SMASH Conference, New Zealand.
- Tipples, R., N. Verwoerd, D. Bewsell, D. Dalley, and D. Turner. 2007. Social impacts of Once-a-Day (OAD) milking. Pages 23-27 in The Once-a-Day Milking Conference. Hamilton, New Zealand. Dexcel & LIC, Hamilton New Zealand.

EFFECTO DE LOS HONGOS (MICOTOXINAS) EN GRANOS, ALIMENTOS Y FORRAJES DESTINADOS AL CONSUMO ANIMAL

Méd. Vet. Enrique M. Trabattoni

Esperanza Distribuciones - Laboratorio de Análisis
Esperanza, provincia de Santa Fe, Argentina.

Se conoce como micotoxicosis al grupo de enfermedades y trastornos originados en el hombre y en los animales, por metabolitos secundarios tóxicos que son producidos por algunas especies de mohos filamentosos.

Los mohos filamentosos forman parte, junto con las levaduras, de un grupo de organismos denominados "hongos". Estos organismos pueden afectar los alimentos por:

- modificación de las características organolépticas;
- reducción de las características nutritivas;

- producción masiva de enzimas que provocan reacciones de lisis con producción calor, metano y otros gases inflamables;
- reducción del peso del producto almacenado;
- crecimiento secundario de microorganismos alteradores favorecido por la temperatura y humedad que generan los hongos;
- contaminación por metabolitos secundarios tóxicos (micotoxinas).

La población fúngica en granos, alimentos y forrajes varía según el periodo de producción en que se hallen:

TIPO DE HONGO	HUMEDAD	TEMPERATURA DE PROLIFERACIÓN	RELACIÓN O ₂ / CO ₂	SUSTRATO	HONGOS
FLORA DE CAMPO	Alta	Baja	Aerobios	Fitopatógeno (granos y tallos en mal estado)	<i>Fusarium</i> <i>Claosporium</i> <i>Alternaria</i>
FLORA INTERMEDIA	Alta	Relativamente baja	Aerobios	Cereal recién cosechado, aun húmedo	<i>Fusarium</i> productores de fumonisina
FLORA DE ALMACENAMIENTO	Baja	25 °C	Anaerobios facultativos	Material fisiológicamente inactivo	<i>Aspergillus</i> <i>Penicillium</i> Mucorales