



"INCIDENCIA DE LA RAZA Y CRUZAS LECHERAS EN LA EFICIENCIA PRODUCTIVA DE LOS SISTEMAS DE LA CUENCA CENTRAL ARGENTINA"

Ing.Agr.-Dr.CsBs Eduardo A. COMERÓN

EEA del INTA Rafaela - Santa Fe - Argentina, ecomeron@rafaela.inta.gov.ar

Introducción

En general, los sistemas de pago de la leche al productor están evolucionando hacia una mayor valoración de la calidad integral de la materia prima (composicional, higiénica y sanitaria). En la práctica, aquellos factores que determinan la calidad composicional de la leche, resultan poco o nada modificables por el productor (momento de la lactancia o estado fisiológico, fotoperíodo), mientras que otros, como la alimentación, la sanidad y la genética, pueden ser manipulados.

Existe una importante evidencia que indica que el factor racial puede jugar un rol fundamental en la eficiencia de los sistemas lecheros (medida como litros o kg de sólidos por superficie y por año), desde el punto de vista productivo, sanitario y reproductivo.

La raza mayoritariamente utilizada en el mundo es la Holando la cual, al compararla con el resto de las razas lecheras, presenta los menores valores composicionales (grasa y proteína total) pero las mayores producciones o rendimientos. En el otro extremo de esta comparación se ubica la raza Jersey

En el cuadro 1 se muestra la diferencia en producción de leche y porcentaje de sólidos de las principales razas lecheras de EE.UU. sobre una base de datos correspondiente a 2 millones de vacas con registros usados en evaluación genética y reproducción durante el año 1996.

Cuadro 1.- Estandarización de la lactancia promedio por raza de vacas con registros durante 1996 en los Estados Unidos (Goddard y Wiggans, 1996)

Raza	% de vacas	Producción (litros/lactancia)	Grasa butirosa (%)	Proteína total (%)
Ayrshire	0,5	7.102	3,9	3,3
Brown Swiss	0,9	8.088	4,0	3,5
Guernsey	0,7	6.431	4,5	3,5
Holando	92,4	9.962	3,6	3,1
Jersey	5,5	6.848	4,6	3,8

Como se observa, la Holando es predominante sobre el resto de las razas pero Goddard y Wiggans (1996) señalan que la Jersey se está convirtiendo en una alternativa importante no solo por sus altos contenidos de sólidos en la leche sino también por su menor tamaño.

En Argentina, la leche producida por los animales de raza Holando posee contenidos de grasa butirosa y proteína total por debajo de los estándares que se indican en el cuadro 1 y también de los que se obtienen con el mismo tipo de vacas en los sistemas estabulados y con una dieta basada en alimentos procesados.

En general, los criterios de adopción de toros y semen por

parte del productor argentino han sido fijados (conciente o inconcientemente) para producción o cantidad de leche. Este carácter está correlacionado positivamente a las cantidades de GB y PT pero negativamente a sus respectivas concentraciones.

En esta síntesis no se pretende abordar aspectos estrictamente genéticos, para lo cual se recomiendan otras publicaciones (Buckley et al, 2005 ; Lopez-Villalobos y Garrick, 2006 ; Lopez-Villalobos et al, 2007), sino comentar los resultados productivos obtenidos en investigación en INTA Rafaela mediante el uso de las dos razas lecheras mas difundidas y sus cruza.

2.- Información argentina sobre el efecto racial o genético

2.1.- Respuesta productiva y composicional

Bajo el supuesto que el sistema de pago de la leche en Argentina evolucione definitivamente hacia producción y concentración de GB y PT (independientemente de eventuales situaciones coyunturales o temporarias), el productor tendría varias opciones entre las que se pueden citar a :

2.1.1. La reorientación del programa de mejoramiento genético en el ganado Holando

La selección puede, según los criterios retenidos, llevar a un incremento, mantenimiento o degradación de los contenidos de sólidos. Por lo tanto, esta opción significa seleccionar toros mejoradores en composición de la leche sin afectar el progreso logrado en producción. Estos caracteres de concentración en sólidos de la leche tienen parámetros genéticos de base más favorables con respecto a la cantidad de leche o sólidos. En efecto, Taverna (1996) informa que la variabilidad para las concentraciones de GB y PT es inferior al 10% versus el 15-20% para las cantidades de leche y sólidos. En cuanto a la heredabilidad, los valores son del orden de 0,50 y 0,25, respectivamente. Bonaiti (1985) afirma que, para una raza dada, existe una correlación genética positiva bastante fuerte (0,65 según lo citado por Taverna, 1996), por lo que es difícil lograr una selección sobre PT elevada y GB baja, si se pretende mantener una relación adecuada entre estos sólidos. Por otra parte, se debe considerar que la selección dentro de una raza en particular, tiene un efecto a largo plazo (intervalo generacional de 5 a 6 años) y que en Argentina la población de tambos que utiliza la técnica de la inseminación artificial es baja.

2.1.2. La utilización de otras razas lecheras

a) Rodeos puros Jersey y Holando : Desde el año 2001, el INTA Rafaela comenzó a realizar las primeras

evaluaciones comparativas entre estas dos razas utilizando animales de similar mérito genético (sumatoria de los valores genéticos ponderados por los valores económicos). Los primeros trabajos efectuados por Comerón et al (2002 a y b) consistieron en comparar animales de raza Jersey y Holando sometidos a dos tipos de alimentación: "Pastoril" versus "A corral" (cuadros 2 y 3).

Cuadro 2.- Características de la alimentación y el consumo de alimentos (Comerón et al, 2002 a)

Sistema de Alimentación	Jersey	Holando	Jersey	Holando
a) Dieta "A corral" :				
Consumo en kgMS/vaca/día de :				
- Henolaje de alfalfa	--	--	5,93	7,82
- Silaje de maíz (*)	--	--	4,45	6,15
- Semilla de algodón (*)	--	--	1,28	1,76
- Balanceado	--	--	3,15	3,17
- Total	--	--	14,81	18,90
b) "Pastoril":				
Superficie asignada (m2/v/d)	212	296	--	--
Asignación pastura (kgMS/v/d)	20,0	26,2	--	--
Consumo Pastura (kgMS/v/d)	14,3	18,1	--	--
Eficiencia de cosecha (%)	69,0	70,2	--	--
Consumo en gMS/kg peso vivo	34,9	32,7	36,1	33,8
Consumo en gMS/kg PV ^{0,75} (**)	157,0	157,2	162,6	164,2

(*) Alimentos ofrecidos en forma conjunta y distribuidos con mixer. (**) PV^{0,75} = Peso vivo metabólico

Los resultados indican que, a nivel de comportamiento alimenticio, las vacas Jersey reaccionan al tipo de dieta en forma similar a las Holando aunque el consumo por unidad de peso vivo resultó ser superior.

Cuadro 3.- Producción y composición de la leche según raza y dieta (Comerón et al, 2002 b)

Variables	Raza		Sistema de alimentación	
	Jersey	Holando	Pastoril	A corral
Producción de leche (l/v/d)	15,62 a	22,48 b	17,95	20,15
Grasa butirosa (%)	5,44 a	3,63 b	4,24 x	4,83 y
Proteína bruta (%)	3,93 a	3,18 b	3,49	3,62
Rendimiento de GB (kg/v/d)	0,835	0,804	0,725 x	0,914 y
Rendimiento de PB (kg/v/d)	0,607	0,698	0,608	0,697
Proteína verdadera (%)	3,79 a	3,00 b	3,32	3,47
Caseína (%)	3,10 a	2,46 b	2,72	2,84
Sólidos no grasos (%)	9,84 a	8,97 b	9,30	9,51
Sólidos totales (%)	15,29 a	12,56 b	13,52 x	14,33 y
Urea (g/100 ml)	0,0318 a	0,0394 b	0,0388 a	0,0324 b

Valores por factor seguidos por distintas letras difieren al 1% (a, b) o al 5% (x, y)

La producción de leche individual fue significativamente superior en el Holando, sin embargo, los rendimientos en sólidos fueron similares para las dos razas debido a los mayores contenidos de GB y PB de las Jersey.

Los resultados del efecto de la combinación "alimentación: raza" muestran que tanto la Holando como la Jersey reaccionan en el mismo sentido al tipo de dieta ofrecida (cuadro 4).

Cuadro 4.- Producción, composición química de la leche y eficiencias de conversión

Variables	Sistema "Pastoril"		Sistema "A Corral"	
	Jersey	Holando	Jersey	Holando
Producción de leche (l/v/d)	14,89	21,00	16,35	23,96
GB (%)	5,16	3,32	5,72	3,93
PT (%)	3,81	3,17	4,05	3,20
Producción según relación de carga*				
• Litros de leche/día	1,4	1,0	1,2	1,0
• kg de grasa butirosa/día	20,85	21,00	19,62	23,96
• kg de proteína bruta/día	1,065	0,690	1,092	0,919
• kg de proteína bruta/día	0,791	0,652	0,779	0,745
Eficiencias de conversión (**):				
• Leche/consumo (l/kgMS)	1,04	1,16	1,10	1,27
• GB/consumo (g/kgMS)	53,2	38,1	61,4	48,6
• PT/consumo (g/kgMS)	39,5	36,0	43,8	39,4

(*) proporción de animales de las razas consideradas para cada sistema de alimentación tomando a la Holando como valor relativo 1. (**) ver cuadro 2 sobre datos de consumo.

Los resultados productivos confirman que la Jersey es mucho más competitiva que la Holando en condiciones de alimentación "pastoril". Por otra parte, la Holando es más eficiente en convertir cada kg de alimento consumido en litros de leche (especialmente con una dieta más balanceada) mientras que la Jersey la supera respecto a rendimientos en sólidos.

b) Rodeo mixto único constituido por razas puras

En este caso, una de las razas (por ejemplo, Jersey) actuaría como "correctora" del valor composicional de la leche a nivel del sistema o empresa. El inconveniente operativo de la introducción generalizada de vacas de raza Jersey en los tambos argentinos se centraría en la restringida y concentrada oferta de hembras de aceptable valor genético.

c) Rodeo mixto único constituido por razas puras y sus cruza

Otra alternativa genética viable para mejorar los valores composicionales de la leche en el sistema tradicional de producción argentino, es aplicar diferentes **estrategias de apareamiento** sobre el rodeo de Holando como lo son el cruzamiento rotacional o el cruzamiento absorbente.

En Argentina son escasos los estudios realizados sobre vacas cruza, remitiéndose exclusivamente a Jersey x Holando.

El primer trabajo fue realizado por Weidmann et al (1997) quienes evaluaron la respuesta productiva y fisiológica de vacas adultas Holando y cruza ½ sangre Holando x Jersey que conformaban un mismo rodeo y por lo tanto, bajo idéntico manejo alimenticio.

Mas recientemente, Marini et al (2007) evaluaron en el litoral norte argentino-uruguayo predios lecheros constituidos por rodeos de vacas Holando y Jersey, o Holando y cruza HxJ, analizando en forma integral los distintos factores que determinan su eficiencia. Luego de algunos ensayos exploratorios realizados en INTA



Rafaela, Comerón et al (2004) estudiaron durante el periodo estival (época considerada como la más crítica para la cuenca central), el comportamiento ingestivo y productivo de vacas Holando, Jersey y sus Cruzas ½ sangre HxJ. El peso vivo promedio fue de 562, 494 y 437 kg para H, C y J, respectivamente. La alimentación consistió en pastura de alfalfa, más un balanceado 15 %PB el cual se distribuyó a todos los animales por igual a razón de 4,9 kg/vaca/día. El nivel de asignación de pastura fue de 14,8 kgMS/v/día lográndose una eficiencia de cosecha promedio del 74%. Los resultados se presentan en el cuadro 6.

Cuadro 6.- Producción y composición de la leche, y variación de la condición corporal de animales Holando, Jersey y sus Cruzas (Comerón et al, 2004)

	Holando	Cruzas	Jersey
Producción de leche (litros/vaca/día)	24,72 a	20,80 b	17,42 c
Grasa butirosa "GB" : (%)	2,97 c	4,11 b	4,62 a
(kg/vaca/día)	0,730 y	0,852 x	0,803 x
Proteína bruta "PB" : (%)	3,05 b	3,70 a	3,85 a
(kg/vaca/día)	0,750 x	0,768 x	0,669 y
Variación de la condición corporal	0,30	0,65	0,56

Valores seguidos por letras distintas difieren significativamente al 1 (a,b,c) o al 5% (x,y)

Si bien se registraron valores de ITH por encima del límite de confort en algunos momentos del ensayo, la interacción "raza x semana" no fue significativa ($P>0,05$) por lo que las vacas de las diferentes razas reaccionaron de la misma manera ante esas variaciones del ambiente.

A partir del año 2003 se constituyó en INTA Rafaela un tambo denominado "Mixto" constituido por vacas Holando y Cruzas HxJ, con tres épocas de parición : 46% de febrero a abril (rodeo = 70% H + 30% J), 46% de julio a setiembre (rodeo= 70% Jersey y cruza HxJ + 30% H) y 8% distribuidos en el resto de los meses del año. La carga animal de todo el sistema fue de 2,2 VT/haVT/año presentándose en los cuadros 7 y 8 los resultados obtenidos por raza o biotipo.

Cuadro 7.- Promedios de producción para el periodo 2003-2006 del Tambo Mixto (INTA Rafaela)

	H	J	Cruza F1	Cruza F2	Media (H y J)
Lts	22.61	16.50	19.75	18.75	19.56
%GB	3.55	4.41	4.16	4.14	3.98
%PB	3.29	3.77	3.69	3.59	3.53

La producción individual de leche de este Tambo Mixto para el ejercicio julio 2004 a junio del 2005 fue de 21.71 litros, 3.67% de grasa y 3.33% de proteína. La eficiencia del sistema fue de 14.870 litros/ha VT/a o de 1040 kg de sólidos /ha VT/a.

d) Rodeo constituido por cruza Holando x Jersey

Baudracco et al (2010, datos no publicados) evaluaron dentro del Tambo Mixto de INTA Rafaela y durante 2 años (a partir del 2007), el efecto de tres niveles de carga animal sobre la respuesta de vacas cruza HxJ paridas en julio,

agosto y setiembre. El manejo alimenticio consistió en ofrecer cantidades variables de pastura y silaje por animal (la superficie de cada sector era similar), e iguales niveles de concentrados por vaca (variable según el tercio de la lactancia). A continuación se presenta la información obtenida.

Cuadro 8.- Largo de lactancia (días), producción anual de leche y sólidos de leche (por vaca y por hectárea) y peso vivo (Kg.) de vacas cruza HxJ sometidas a tres niveles de carga animal (promedio de dos años de ensayo).

	Carga animal (VT/haVT/a)		
	1,6	2,1	2,6
Largo de lactancia, días	304	300	304
Producción anual por vaca, Kg.			
Leche	7.111	6.508	6.722
Sólidos de leche (GB + PB)	525	486	503
Producción anual por hectárea, Kg.			
Leche	11.378	13.818	17.153
Sólidos de leche (GB + PB)	840	1.032	1.284
Peso vivo al parto (día 1 de lactancia)	472	473	463
Cambio de peso vivo durante lactancia	54	52	47

A medida que se incrementó la carga animal, las vacas compensaron la menor oferta de pasturas con mayor eficiencia de cosecha (13,2% mayor en carga alta que en carga baja), con un leve impacto en la producción individual de leche, en la producción de sólidos en la leche y en el consumo individual de pastura (1,1 Kg. más en carga baja que en alta). El desempeño reproductivo se muestra en el cuadro 9.

Cuadro 9.- Desempeño reproductivo de vacas cruza Holando x Jersey sometidas a tres niveles de carga animal. Promedio de los dos años de ensayo.

CARGA ANIMAL (VT/ha VT/año)	1,6	2,1	2,6
% Ins. Artificial a la 3er semana	74 (55-87)	80 (67-89)	73 (59-84)
% Preñez - 6 semanas	69 (51-83)	66 (53-78)	60 (45-73)
% Preñez - 1er servicio	45 (29-62)	41 (28-55)	53 (38-67)
% Preñez general	77 (61-88)	85 (73-92)	75 (62-85)

Los resultados económicos obtenidos en el ensayo se detallan en el cuadro 10.

Cuadro 10.- Resultados económicos por hectárea total (superficie efectiva más superficie improductiva). Datos del primer año (julio 2007-junio 2008)

CARGA ANIMAL (VT/ha VT/año)	1,6	2,1	2,6
Precio por litro leche (\$/litro)	0.858	0.869	0.869
Ingreso por venta leche (\$/ha/año)	7.812	10.171	12.857
Ingreso venta carne, rollos (\$/ha/año)	318	183	237
¹ Gastos variables (\$/ha/año)	5.105	6.589	8.057
² Gastos estructura (\$/ha/año)	1.713	1.752	1.788
Amortizaciones (\$/ha/año)	252	294	350
Ingreso Neto (\$/ha/año)	1.070	1.747	2.933

A medida que se aumentó la carga animal se incrementó marcadamente el consumo de pastura consumida por hectárea (2.532 Kg. MS/ha mayor en carga alta que en baja), el consumo de concentrados consumidos por

hectárea (1.658 Kg. MS/ha mayor en carga alta que en baja) la producción de leche por hectárea efectiva y el ingreso neto (o resultado por producción según metodología de CREA). En función de los resultados obtenidos se concluye que la combinación de un sistema de cruza de razas Holando y Jersey, manteniendo la F1 con un sistema alterno rotacional, sumado a la estacionalidad de servicios y pariciones y al manejo de la carga animal, podría resultar una buena alternativa como sistema de producción lechero. Lopez-Villalobos et al (2000), utilizando técnicas de simulación, demostraron los efectos económicos de usar diferentes estrategias de apareamiento sobre un "típico" tambo argentino al cual se le aplica un sistema de pago (de una empresa láctea nacional) que privilegia de manera importante la concentración de sólidos de la leche por sobre el volúmen. Estos investigadores comprobaron que, con respecto a la raza Holando, la aplicación en el tambo argentino de una estrategia de "cruzamientos absorbentes a Jersey" y muy especialmente, de "cruzamientos rotacionales Holando x Jersey" mejoraban en forma significativa los ingresos netos del tambo, tanto por vaca (+20 y +36% respectivamente) como por hectárea (+51 y +61% respectivamente).

Es por todo lo expuesto que, la tercera etapa del Tambo Mixto (ahora denominado Tambo Biotipo) del INTA Rafaela, propondrá a partir de mediados del año 2010, comenzar a evaluar el sistema con dos épocas de parición, utilizando solamente cruza HxJ, con una carga de alrededor de 3 VT/ha VT/año, y siendo alimentadas con pastura:silaje:heno:concentrado durante todo el año aunque con variaciones estacionales del % de participación de los diferentes alimentos.

3.- Eficiencia de diferentes estrategias productivas

La eficiencia productiva de los sistemas lecheros se expresa generalmente como los litros de leche o kilos de sólidos (grasa butirosa y proteína bruta) producidos por unidad de superficie (hectárea) ocupada por las vacas totales "VT" (ordeño + secas).

A partir del análisis de los resultados obtenidos por INTA desde encuestas efectuadas a sistemas reales de producción (tambo "medio" y de "punta") pasando por algunos de los modelos/unidades de investigación ("Roca" y "Mixto"), y de ensayos experimentales ("Holando" y "Jersey") se puede visualizar, en el cuadro 11, el efecto de los diferentes "paquetes tecnológicos" sobre las variables principales (carga y producción individual) que componen la eficiencia productiva del tambo.

Cuadro 11.- Análisis comparativos de sistemas comerciales y modelos/unidades productivas de tambo (Información generada por INTA Rafaela)

	Tambo "medio"	Tambos "Punta"	INTA Unidad "Roca"	INTA Modelo "Mixto"	Ensayo "Holando"	Ensayo "Jersey"
Carga (VT/ha VT/año)	1,26	1,46	1,65	1,90	2,21	2,94
Litros/vaca/día	14,7	18,1	23,9	21,7	25,6	18,4
Kg sólidos/vaca/día	0,975	1,233	1,604	1,517	1,687	1,582
Litros/ha VT/año	5.560	7930	11.830	12.370	16.970	16.230
Kg Sólidos/ha VT/año	370	540	795	865	1.120	1.395
Ingreso Neto por hectárea (Valores relativos)	60	100	160	200	220	275

NOTA: El Modelo "Mixto" posee un rodeo compuesto por vacas Holando y cruza Holando x Jersey.

A este cuadro comparativo puede adicionarse la eficiencia alcanzada por el trabajo de Baudracco et al (2010), donde utilizó cruza HxJ, en la carga máxima de 2,6 VT/haVT/a (ver cuadro 8)

Estos sistemas y modelos productivos que logran diferentes niveles de eficiencia productiva, se pueden titular como "pastoriles con suplementación estratégica" con variaciones en la calidad de la dieta ofrecida (diferentes relaciones de pasturas, forrajes conservados y concentrados) y en el biotipo utilizado (cruzas o razas puras).

Es de destacar finalmente, la importante brecha productiva que existe entre la población de tambos comerciales y las diferentes propuestas de transferencia e investigación que brinda el INTA lo cual permitiría más que duplicar el Ingreso Neto o beneficio económico.

4.- Consideraciones finales

Es indudable que, si el sistema de pago al productor tambero tiende a valorizar cada vez más las concentraciones de grasa y especialmente de proteína de la leche (como viene sucediendo en forma directa o indirecta), la genética (involucrando el efecto racial o biotipo, la selección y la heterosis) es el único factor disponible en la actualidad que permite un cambio altamente positivo en los valores composicionales.

Pero estos resultados estarán en gran medida garantizados si la temática se la ejecuta y planifica con conocimiento y experiencia en lugar de encararla por impulsos, contagios, modas o intenciones de cambios. Si esto no fuera así, hay grandes probabilidades de estar más cerca del fracaso que del éxito.

Es por ello que se considera como altamente aconsejable:
*realizar un análisis objetivo de la información existente (seleccionando aquella que se pueda calificar como confiable e imparcial),
*considerar los ajustes necesarios para sortear los inconvenientes operativos de su implementación en la



empresa,

*conocer en forma cuali y cuantitativa los riesgos a asumir, y

*efectuar el análisis del periodo de transición entre la situación inicial y el planteo definitivo.

Finalmente resulta importante acotar que, antes de incursionar en la genética (especialmente en lo que se refiere a la introducción de toros o semen de otras razas) es indispensable que la mayoría de los distintos factores que hacen a la empresa tampera estén bien controlados. En ese sentido se destacan por orden de prioridad a :

*la calidad de la mano de obra (tampero y peones),

*la producción y utilización de pasto y forraje conservado (planificación de los recursos a generar),

*la gestión empresarial (para pensar antes de actuar),

*la recolección eficiente de la leche (involucrando su calidad), y

*el planteo alimenticio adecuado (operativamente simple y estratégicamente flexible para responder a los cambios en las relaciones de precios).

Referencias

- Baudracco, J., Villalobos, N., Romero, L.A., Comerón, E.A., Maciel, M., Scandolo, D., Vera, M. y Cuatrin, A. 2010. Datos no publicados
- Bonaiti, B., 1985. Composition du lait et sélection laitière chez les bovins. Bull.Tech. CRZV Theix, INRA, 59, 51-61.
- Buckley, F., Colmes, C. y Keane, M.G., 2005. Genetic characteristics required in dairy and beef cattle for temperate grazing systems. In: Utilisation of grazed grass in temperate animal systems, pag 61-78.
- Comerón, E.A., Aronna, M.S., Romero, L.A y Maciel, M. 2002a. Respuesta productiva de vacas de raza Jersey y Holando en dos sistemas de alimentación. 1.- Comportamiento alimenticio. Rev.Arg.Prod.Animal, Vol. 22, Supl.1, 40
- Comerón, E.A., Romero, L.A., Aronna, M.S., Charlon, V., Quaino, O.A., Vitulich, C. 2002b. Respuesta productiva de vacas de raza Jersey y Holando en dos sistemas de alimentación. 2.- Producción y composición química de la leche. Rev.Arg.Prod.Animal, Vol. 22, Supl.1, 41
- Comerón, E.A., Romero, L.A., Aronna, M.S., Charlon, V., Gaggiotti, M. y Quaino, O.A., 2002c. Comportamiento productivo de vacas Jersey y Holando en un rodeo mixto (comunicación). Rev.Arg.Prod.Animal, Vol. 22, Supl.1, 317
- Comerón, E.A., Alesso, A., Valtorta, S.E., Romero, L.A., Gregoret, R. y Quaino, O.A., 2004. Respuesta productiva de vacas de raza Holando y Jersey y sus cruzas durante la época estival. Rev.Arg.Prod.Animal, Vol.24, Sup.1, 321.
- Lopez-Villalobos, N., Garrick, D.J., Holmes, C.W., 2000. Efecto de usar semen de toros de diferentes razas sobre la rentabilidad económica de un tambo argentino. Reunión SANCOR CUL, Sunchales (Santa Fe). Mimeo, 8 pp.
- Lopez-Villalobos, N. y Garrick, D.J., 2006. Crossbreeding systems for dairy production in New Zealand. 8th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production, August 13-18, 2006, Belo Horizonte, MG, Brasil.
- Lopez-Villalobos, N., Comerón, E.A. y Baudracco, J., 2007. Incrementar la rentabilidad económica de la empresa lechera. Selección y Cruzamiento. INTA Publicaciones Nacionales. IDIA Leches. Año VII - N° 9 Diciembre 2007, 92-98.
- Marini, P., Krall, E., Mancuso, W., Saldana, S. y Salvarrey, L. 2007. Evaluación de biotipos lecheros en sistemas de producción del litoral norte argentino-uruguayo. Resúmenes del Congreso de Buiatría, Paysandú (ROU)
- Romero, L.A., Cuatrin, A., Comerón, E.A., Maciel, M., 2004. Modelos de ajuste de curvas de primeras lactancias de vacas lecheras de un sistema de parición biestacionado (comunicación). Rev.Arg.Prod.Animal, Vol.24, Sup.1, 323.
- Taverna, M. 1996. Importancia estratégica de la fracción proteica de la leche. EEA del INTA Rafaela. Publicación Miscelánea 76, 15 pp.
- Weidmann, P.E., Schneider, M. del P., Valtorta, S.E., Baudracco, J., Grosso, S.A. 1997. Respuestas de vacas Holstein y cruce Holstein x Jersey en la cuenca lechera santafesina. Rev. Facultad de Agronomía, 17 (1): 91.