

Producción y composición de leche de ovejas Frisona-Milchschaef ordeñadas 1 o 2 veces diarias

Production and composition of milk of Milchschaef (East Friesian) sheep, milked 1 vs 2 times a day

Kremer R^{1*}, Rosés L¹

¹Departamento de Ovinos, Lanas y Caprinos. Facultad de Veterinaria, Universidad de la República, Lasplaces 1620, Montevideo, Uruguay

*Autor para correspondencia: robertokremer@hotmail.com

Veterinaria (Montevideo) Volumen 52
Nº 204 (2016) 22-28

Recibido: 11/7/2016
Aceptado: 26/8/2016

Resumen

Según la OMS la forma más eficaz para reducir los casos de rabia anuales en humanos es a través de vacunaciones en perros y gatos, dado que el 90 % de los mismos son debido a mordeduras de estos animales, mayoritariamente caninos, infectados con el virus. En países de la región, donde se ha evaluado el nivel de protección de perros vacunados contra el virus de la rabia, se han encontrado variaciones importantes. El objetivo de este trabajo fue evaluar la respuesta inmune humoral contra la rabia en perros con algún tipo de “modulación inmunológica” inducida experimentalmente. Para esto se inmunizaron cinco grupos de perros con vacunas polivalentes (Grupo 1), monovalentes (Grupo 2), inmunizados durante la castración quirúrgica (Grupo 3), que estaban en tratamiento con Triamcinolona acetónido (corticoides) durante la inmunización (Grupo 4) o que fueron vacunados simultáneamente con un inmunoestimulante comercial (Grupo 5). En términos generales los resultados obtenidos indican que en todos los casos, la mayoría de los animales pudieron superar el límite mínimo de anticuerpos para estar protegidos según la OMS (0.5UI/ml). Sin embargo, se encontraron diferencias significativas ($p < 0.05$) en el uso de vacunas mono o polivalente, el uso de corticoides al momento de la inmunización y en la vacunación durante la castración quirúrgica.

Palabras clave:

rhabdoviridae, protección, caninos, vacunas.

Summary

According to WHO the most effective way to reduce the incidence of annual human rabies, is through vaccination of dogs and cats, since 90% of human cases are due to bites mainly from canines infected with the virus. The level of protection of dogs vaccinated against rabies varies significantly between countries of the region. The objective of this study was to evaluate the humoral immune response against rabies, in dogs with some kind of “immune modulation” experimentally induced. Dogs were immunized with polyvalent (Group 1), monovalent (Group 2) vaccines, and immunized during surgical castration (Group 3), dogs treated with triamcinolone acetone (steroids) during immunization (Group 4) or vaccinated simultaneously with a commercial immunostimulant (Group 5). The results indicate that in all cases, the majority of animals could exceed the minimum limit of antibodies to be protected according to the WHO (0.5UI / ml). However, significant differences ($p < 0.05$) in the use of mono- or polyvalent vaccines, the use of corticosteroids at the time of immunization and vaccination during surgical castration was found.

Keywords:

rhabdoviridae, protection, canines, vaccines.

Introducción

En los últimos 30 años se ha incorporado la producción lechera ovina en varios países de la región, siendo la elaboración de queso y el uso de la raza Frisona-Milchschaft y sus cruza lo que ha predominado en estos nuevos sistemas productivos. En los países de tradición lechera ovina, ubicados en el Mediterráneo, que utilizan sus razas locales u otras de más reciente introducción (Awassi, Assaff, Frisona-Milchschaft), lo usual es que los sistemas más intensivos ordeñan todo el año con un régimen de dos ordeños diarios, similar al vacuno.

La simplificación de la rutina de ordeño, eliminando uno de los ordeños, en forma permanente desde el principio de la lactancia, o parcial en coincidencia con la disminución en la etapa final de la lactancia, ha sido utilizado como estrategia para disminuir el tiempo dedicado al ordeño y por tanto una menor utilización de mano de obra (Labussière y col., 1983).

A diferencia de lo que ocurre en los países con tradición en producción lechera ovina, en la región es frecuente el ordeñar una vez al día. En Argentina, por ejemplo, donde ha habido un mayor desarrollo de la producción lechera ovina, se determinó (en una encuesta a 20 productores) que el 85% ordeñaba una vez al día (Suárez y Busetti, 2009). En Uruguay en 1992 en un relevamiento de 21 productores de leche ovina, se encontró que todos ordeñaban 2 veces al día (Kremer y Barbato, 1999). Actualmente ha disminuido el número de predios, algunos de ellos realizan un ordeño al día.

Existe mucha información coincidente sobre el efecto de la frecuencia de ordeño en la producción de leche en la especie ovina, que reporta una disminución del 15 al 35 % al disminuir de dos a un ordeño diario, dependiendo del individuo, raza, etapa de la lactancia y duración del tratamiento (Labussière, 1988, Papachristoforou y col., 1982, Negrão y col., 2001, Suárez y col., 2000, DeBie y col., 2000). Esta variabilidad también se reporta cuando se elimina uno de los ordeños en el periodo final de la lactancia, con disminuciones del 41% en Lacaune (Labussière y col., 1983); 52% en Manchega (Fernández y col., 1983), 47 % en Churra (Purroy y Martín, 1983) y 25% en Corriedale en ordeño (Kremer y col., 2000).

La capacidad de soportar grandes intervalos entre ordeños está asociado a los ángulos de implantación de pezones, capacidad cisternal y al porcentaje de leche de repaso, propio de cada raza (Labussière y col., 1974; Sagi y Morgan, 1974; Such, 1990). La diferencia entre bovinos y ovinos es que en éstos últimos la capacidad cisternal (40% a 80% del volumen total) es mayor, lo que permite atenuar el impacto sobre la producción lechera al disminuir la frecuencia de ordeño (Marnet y McKusick, 2001).

La composición de la leche es afectada con la simplificación de la rutina de ordeño leche (Davis y col., 1999; McKusick y col., 2002), lo que es de particular interés para la industria quesera.

El presente trabajo tiene como objetivo evaluar en ovejas Frisona-Milchschaft, el efecto de la supresión del ordeño vespertino sobre la producción cuantitativa de leche y sobre la proporción de grasa, proteína y lactosa.

Materiales y métodos

El experimento se realizó durante dos años en una majada de raza Frisona-Milchschaft, que constituía el rebaño lechero ovino del Campo Experimental No.1 de la Facultad de Veterinaria-UDELAR (Ruta 108 km 12, Migueles, Canelones). El protocolo experimental fue aprobado por la Comisión Honoraria de Experimentación Animal (CHEA) de la Facultad de Veterinaria-UDELAR. En el mismo se utilizaron, 70 ovejas, durante 2 años. El material genético es similar al descrito en un trabajo previo (Kremer y col., 2015), las ovejas son resultados de un proceso de absorción sobre Corriedale, iniciado en 1991, todas las ovejas son por lo menos 7/8 Frisona-Milchschaft. El sistema productivo lechero era estacional, la encarnadura se realizó en marzo-abril, en el mes de julio se realizó la esquila preparto, el periodo de parición fue en agosto-setiembre. Al parto, los corderos nacidos fueron identificados por medio de una caravana, posteriormente se les pesó semanalmente con el objetivo de realizar el destete a los corderos con un peso mínimo de 10 kg y más de 30 días de edad, sistema que es el utilizado en el país y la región (Kremer y Barbato, 1999).

Las ovejas, individualmente identificadas, se destetaron en 4 lotes con intervalo de una semana entre ellos e ingresaron al ordeño a máquina que tuvo una duración promedio de 100 d. En cada año, en cada lote se conformaron dos grupos, 1 ordeño (G1) y 2 ordeños (G2) diarios los que fueron balanceados por antecedentes reproductivo (primípara o múltipara), tipo de parto (único, múltiples) y peso. Los tratamientos experimentales fueron el G1 que era ordeñado en la mañana (7:00 h) y el G2 en la mañana y en la tarde (7:00 y 18:00 h), desde el destete (4 semanas) hasta el secado. La máquina de ordeñar utilizada era de circuito cerrado, línea baja, estaba ajustado a un nivel de vacío de 44 kpa, 90 pulsaciones/min y relación ordeño/vacío 1:1. No se realizó lavado de la ubre previo al ordeño y se selló el pezón con iodopovidona al finalizar el mismo. La alimentación fue exclusivamente con pasturas; desde enero hasta el inicio del último tercio de gestación sobre pasturas naturales correspondientes al tipo de suelo cristalino superficial y durante el último tercio de gestación hasta el secado las ovejas rotaban sobre praderas sembradas de tercer y cuarto año, compuestas por *Lolium multiflorum*, *Trifolium repens* y *Lotus corniculatus*. Se realizó un seguimiento del estado nutricional mediante la determinación del peso vivo (kg) con balanza para ovinos y el estado corporal con una escala de 1 a 5 unidades (Russel y col., 1969), al inicio de la encarnadura, al destete de los corderos (inicio del periodo de ordeño) y al secado de las ovejas. Las ovejas se vacunaron contra clostridiosis en la preencarnadura y el preparto y se dosificaron con antihelmínticos de manera estratégica en la preencarnadura, el preparto y al destete. Para ello, periódicamente se realizó un muestreo de materia fecal y se dosificaban cuando las ovejas tenían una carga promedio superior a 500 hpg. La producción y composición de la leche se determinó mediante controles lecheros de acuerdo al método A4 de las normas internacionales (ICAR, 2011), donde el primer control se realiza dentro de un máximo de 52 d postparto y no más de 35 d de comenzado el periodo de ordeño, con un espaciado máximo entre controles de 30 d. Se realizaron 5 controles en cada año. Se utilizaron medidores volumétricos con una precisión de 10 ml, se tomaron muestras

individuales de leche de la mañana y la tarde cuando correspondía, que se combinaron y acondicionaron con dicromato de potasio para su transporte. En cada control se secaban las ovejas que produjeran menos de 0,200 L de leche diaria. Las muestras de leche de los controles fueron procesadas en un laboratorio certificado (COLAVECO) mediante absorción de radiación infrarroja (Norma IDF 141C:2000), obteniéndose información de % de grasa, de proteína y de lactosa.

Análisis estadístico

El peso (kg) y el estado corporal (1 a 5, con puntos intermedios) se analizaron sobre aquellas ovejas que fueron ordeñadas (n=92), por medio de ANOVA con medidas repetidas, los efectos fijos fueron la fecha y la edad de la oveja; algunas ovejas faltaron en algunas de las pesadas. El método de cálculo de la producción total de leche, grasa, proteína y lactosa se realizó de forma individual tomando los datos obtenidos en los diferentes controles lecheros y se calculó la producción de leche corregida a 100 días mediante el método de Fleishmann (ICAR, 2011). Las variables producción de leche ordeñada (L/100 d), producción total de proteína, grasa y lactosa (kg/100 d), composición promedio de leche ordeñada (porcentaje de grasa, proteína y lactosa), se analizaron por ANOVA, los efectos fijos fueron antecedentes reproductivos (primípara, múltipara), el número de corderos destetados (1 o 2) y la interacción entre ambos, el peso al inicio del ordeño fue utilizado como covariable. La persistencia de la producción lechera para cada oveja se calculó mediante un índice (IP), producto del cociente entre la producción promedio en el período de ordeño y la producción máxima diaria (Montaldo y col., 1997). La producción diaria y composición de la leche en cada control lechero fue analizado por ANOVA, con medidas repetidas y el efecto fijo fue la fecha del control lechero. Cuando el efecto principal fue significativo las diferencias entre medias fueron analizadas mediante el test de Bonferroni. El análisis estadístico se realizó utilizando el programa STATA (2011). %.

Resultados

En los dos años se obtuvieron resultados de 149 lactancias, 70 para el primer año y 79 para el segundo, 74 correspondieron al G1 y 75 al G2, procedentes de 633 registros de producción diaria. En la población estudiada, 33 de ovejas fueron primíparas y 116 múltiparas. El seguimiento nutricional realizado mostró un peso y condición corporal de las ovejas a la encarnerada de 54,2 kg y 2,9 respectivamente, los cuales descendieron al inicio del período de ordeño (destete) para luego recuperarse cuando finalizó el período de ordeño de las ovejas (Cuadro 1).

El efecto año fue estadísticamente significativo ($P>0,01$) para peso de las ovejas al inicio del ordeño. En el primer año el peso al destete e inicio del ordeño fue de $45,2\pm5,1$ kg y en el segundo año de $54,8\pm5,4$ kg ($P<0,01$). Un efecto similar ($P>0,01$) se detectó en la condición corporal, siendo de $1,6\pm0,2$ y $2,1\pm0,3$ para el año 1 y 2 respectivamente ($P<0,01$). Las ovejas primíparas fueron más livianas ($P<0,01$) que las múltiparas ($47,5\pm5,7$ y $56,1\pm5,2$ kg) a la encarnerada y al inicio del ordeño ($46,8\pm7,4$ y $51,2\pm6,7$ kg), aunque presentaron similar condición corporal ($P>0,05$), al inicio y fin del período de ordeño. Al estar balanceados los grupos al inicio del ordeño, no hubo diferencias entre G1 y G2 en peso y condición corporal. En general el resto de los efectos (número de corderos, lote de ingreso al ordeño) no fueron significativos o lo fueron con $P<0,05$), no se encontraron interacciones. La correlación entre peso vivo y estado corporal fue 0,524 ($P<0,0001$), determinando que 1 grado del estado corporal se correspondiera con $5,8\pm0,5$ kg de peso vivo ($P<0,0001$). La producción de leche corregida a 100 d de ordeño (Cuadro 2), fue significativamente afectada por el número de ordeños diarios, con una diferencia de un 29,5 % a favor del doble ordeño ($P<0,01$). No fueron significativos los efectos año, estado reproductivo (primípara/múltipara), número de corderos destetados, ni lote.

Cuadro 1. Promedio y d.s. del peso (kg) y del estado corporal (unidades) en las diferentes etapas del sistema de producción de ovejas Frisona-Milchschaft. Inferencia estadística de los principales efectos: año (2), primípara/múltipara (P/M), número corderos destetados (1 o 2), lote de ingreso al ordeño (4), frecuencia diaria de ordeño (1 o 2)

VARIABLE		EFECTOS					
		n	Año	P/M	Ncor	Lote	Freq
Peso, encarnerada (kg)	54,15±6,35	145	NS	**	NS	NS	NS
Peso, inicio ordeño (kg)	50,25±7,08	148	**	**	NS	NS	NS
Peso, secado (kg)	57,89±5,81	149	NS	NS	NS	NS	NS
Estado, encarnerada	2,93±0,46	145	NS	*	NS	*	NS
Estado, inicio ordeño	1,85±0,35	129	**	NS	NS	NS	NS
Estado, secado ordeño	2,62±0,59	147	**	NS	NS	*	NS

NS= no significativo; *= $P<0,05$; ** = $P<0,01$

Cuadro 2. Producción de leche ordeñada corregida a 100 d , composición promedio (grasa, proteína y lactosa) y relación grasa:proteína en ovejas Frisona-Milchschaef ordeñadas una (G1) o dos (G2) veces diarias. Inferencia estadística de los principales efectos: año (2), primípara/múltipara (P/M), Ncor (número corderos destetados,1 o 2), Lote (lote de ingreso al ordeño, 4), Frecuencia ordeño (1 o 2)

VARIABLE	Frecuencia ordeño		EFECTOS				
	G1	G2	Freq	Año	P/M	Ncor	Lote
Prod. leche en 100 d (L)	71,7±23,3	101,7±27,1	**	NS	NS	NS	NS
Prod. sólidos totales en 100 d (kg)	11,7±3,8	17,2±4,4	**	NS	NS	NS	NS
Grasa promedio (%)	5,73±0,61	6,12±0,61	**	**	NS	NS	NS
Proteína promedio (%)	5,49±0,43	5,48±0,31	NS	**	NS	NS	NS
Lactosa promedio (%)	5,11±0,29	5,36±0,18	**	NS	NS	NS	NS
Relación grasa:proteína	1,04±0,12	1,12±0,12	**	**	NS	NS	NS

NS= no significativo; *= P<0,05; ** = P<0,01

Cuadro 3. Producción (ml/d), persistencia de la lactancia (índice) y composición de leche ordeñada (promedios y d.s.) en ovejas Frisona-Milchschaef en los diferentes controles lecheros (5) ordeñadas una (G1) o dos (G2) veces diarias. Inferencia estadística de los principales efectos: año (2), primípara/múltipara (P/M), Ncor (número corderos destetados,1 o 2), Lote (lote de ingreso al ordeño, 4), Frecuencia ordeño (1 o 2).

VARIABLE	Control	Frecuencia ordeño		EFECTOS				
		G1	G2	Freq	Año	P/M	Ncor	Lote
Producción diaria (ml)	1	831±269	1243±395	**	NS	NS	NS	NS
	2	764±282	1159±383	**	NS	NS	NS	NS
	3	813±311	1122±334	**	NS	NS	NS	NS
	4	660±250	952±310	**	NS	NS	NS	NS
	5	642±224	887±251	**	NS	NS	NS	NS
Persistencia (índice)		0,810±0,10	0,794±0,09	NS	NS	NS	NS	NS
Grasa (%)	1	5,18±0,83	5,42±0,69	NS	NS	NS	NS	NS
	2	5,21±0,83	5,63±0,99	**	**	NS	NS	NS
	3	5,55±1,04	6,12±1,06	**	NS	NS	NS	NS
	4	6,08±1,23	6,20±1,07	NS	**	NS	NS	NS
	5	6,22±1,03	6,59±0,86	NS	**	NS	NS	NS
Proteína (%)	1	5,86±0,34	5,82±0,38	NS	NS	NS	NS	NS
	2	5,73±0,28	5,63±0,28	**	**	NS	NS	NS
	3	5,15±0,61	5,42±0,58	NS	**	NS	NS	NS
	4	5,47±0,45	5,41±0,38	NS	**	NS	NS	NS
	5	5,34±0,35	5,28±0,30	NS	NS	NS	NS	NS
Lactosa (%)	1	5,22±0,26	5,40±0,26	**	**	NS	NS	NS
	2	5,10±0,30	5,36±0,19	**	NS	NS	NS	NS
	3	5,19±0,28	5,35±0,20	**	NS	NS	NS	NS
	4	5,16±0,21	5,31±0,16	**	**	NS	NS	NS
	5	5,03±0,25	5,20±0,16	**	NS	NS	NS	NS

NS= no significativo; *= P<0,05; ** = P<0,01

La composición promedio en grasa y lactosa (%) y la relación grasa:proteína fue mayor ($P<0,01$) en el G2 que en G1. El descenso de la producción láctea fue paulatino (Cuadro 3), el índice de persistencia en 100 d de ordeño fue en promedio de $0,80\pm0,09$, sin diferencias entre grupos. El número de corderos destetado tuvo un efecto significativo sobre la persistencia ($P<0,001$), con una mayor persistencia en ovejas que destetaron 1 cordero ($0,81\pm0,09$) que las que destetaron dos corderos ($0,74\pm0,08$).

El contenido en grasa se incrementó a medida que avanzaba el período de ordeño. Las principales diferencias en contenido graso de la leche entre grupos se evidenciaron en el segundo y tercer control lechero, correspondiendo a la primera mitad del período de ordeño. La relación grasa:proteína se incrementó a lo largo de la lactancia, siendo al inicio de 0,9 al inicio y de 1,2 al final (100 d de ordeño) (Figura 1).

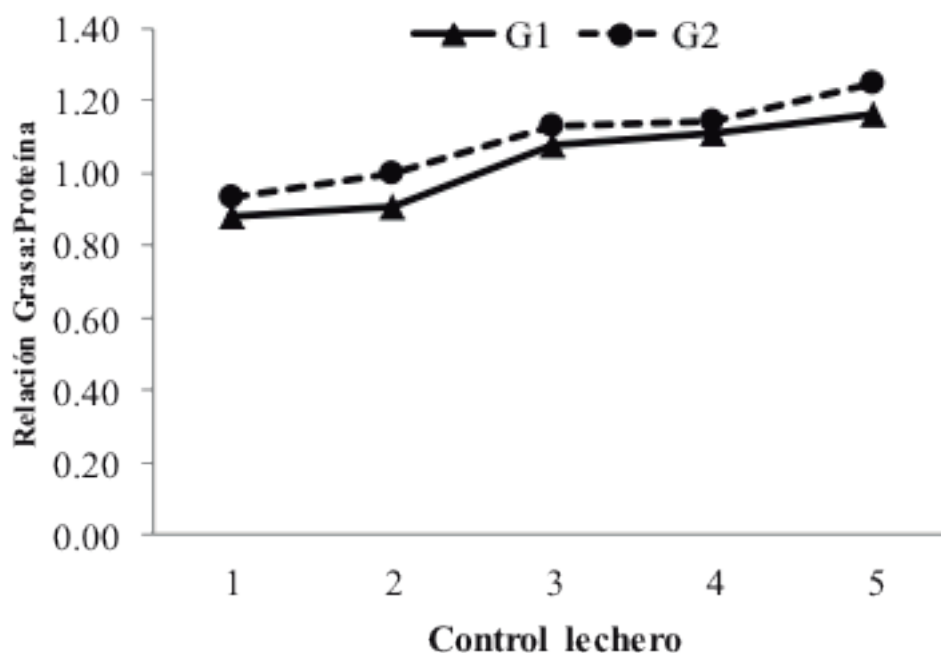


Figura 1. Variación de la relación grasa:proteína a lo largo del período de ordeño en ovejas Frisona-Milchschaef ordeñadas 1 (G1) o 2 (G2) veces por día.

Discusión

La evolución de pesos y estados corporales indican que el nivel alimenticio al que estuvieron sometidos fue adecuado para un régimen exclusivamente en pastoreo, con estados corporales de 2,9 a la encarnadura y 2,6 al final del ordeño. Esta estimación puede subvalorar el nivel de depósitos grasos totales en esta raza ya que se ha reportado que presenta mayores depósitos cavitarios que subcutáneos (Kremer y col., 2004).

La producción de leche en régimen de doble ordeño diario ($101,7$ l/100 d) fue superior al reportado para la misma población genética ($64,1$ l/100 d) en un trabajo anterior (Kremer y col., 2015), lo que puede ser explicado por un mejor nivel alimenticio en este ensayo, especialmente en el período de ordeño. Tomando como base el doble ordeño diario, las ovejas Frisona-Milchschaef, luego del destete de los corderos, produjeron durante 100 días un promedio de 1,01 litros diarios, con una persistencia de 0,79, lo que confirma sus habilidades lecheras.

En este ensayo, en el análisis de los dos años, un solo ordeño diario, determinó en promedio una disminución del 29,7 %

en producción total de leche y de un 31,9 % sólidos totales, en referencia al doble ordeño diario. La magnitud del disminución es comparable a la observada por otros autores como un 20,4 % en la raza Pampinta (3/4 Milchschaef, 1/4 Corriedale) (Suárez y col., 2000), 25 % en la raza Lacaune (Santibáñez y col., 2009), 28 % en Chios (Papachristoforou y col., 1982), 18 % en Awassi y 24 % en Sarda (Nudda y col. (2002)

La variabilidad de los componentes de la leche de oveja es muy amplia particularmente en lo que respecta a la materia grasa, y menor en lo que se refiere a las proteínas y lactosa. La proporción de materia grasa de la leche de oveja se encuentra comprendida en un rango que va del 4% al 13% con un valor medio de 7 %; el rango de proteínas oscila entre 5,5% y 6%, el de lactosa oscila entre 4% y 4,5% (Badía Gutiérrez, 1990). Los resultados obtenidos se encuentran dentro de estos amplios parámetros. En el caso de la grasa, esta se encuentra dentro de los límites inferiores (rango entre grupos y etapa de lactancia de 5,18 a 6,59, Cuadro 3), lo cual es similar a lo reportado para esta raza por otros autores (Hamann y col., 2004; McKusick y col., 2002; Mioc y col., 2004; Kremer y col., 2015), e inferior a la de otras razas lecheras (Farid y Fahmy, 1996).

La eliminación de uno de los ordeños hizo disminuir la proporción de grasa y de lactosa en leche, que si bien fueron estadísticamente significativos, su magnitud desde el punto de vista comercial sería menor ya que las diferencias son de 0,39 puntos porcentuales en grasa y 0,25 en lactosa. Nudda y col., (2002) encontraron en razas Awassi y Merino un leve incremento del % grasa cuando se ordeñó una vez por día, no así la raza Sarda, aunque la relación grasa:proteína fue en las tres razas superior con 2 ordeños diarios, con respecto a un ordeño. Negrão y col. (2001), en raza Lacune reporta un incremento en el porcentaje de grasa, sin cambios en proteína en 2 vs 1 ordeño diario, lo que lo estaría explicado por el aumento en la proporción de grasa alveolar y por consiguiente el contenido total de grasa en leche.

El incremento de la concentración de grasa y disminución de los otros componentes hacia el final del período de ordeño, es un proceso ampliamente descrito en la bibliografía (Anifantakis, 1986; Pulina y Nuda, 2004) y que tiene incidencia para la elaboración de los productos en ambos estacionales. En este ensayo, este efecto es más significativo que los cambios ocurridos en la composición como efecto de la eliminación de un ordeño diario.

Conclusiones

El genotipo Frisona-Milchschaft disponible en Uruguay se presenta como con una buena aptitud al ordeño y la producción lechera, aunque inferior a la reportada en otros países debido esto a diferencias también en los niveles de alimentación. En 100 d, con doble ordeño diario, la producción promedio fue de 1,017 L/d, con un alto índice de persistencia (0,81), lo que indica que podría extenderse el período de ordeño. El porcentaje de grasa en leche fue inferior al encontrado en a otras razas ovinas lecheras. A medida que se avanza en el período de ordeño, se comprueba un aumento del componente graso.

La eliminación del ordeño vespertino, redujo en un 29,5 % la producción total de leche en 100 d y en un 31,9 % la producción combinada de grasa, proteína y lactosa, lo que en términos económicos, representa el costo de la eliminación de uno de los ordeños. Asimismo, la leche producida en cada grupo presenta una relación grasa:proteína diferente, lo que desde el punto de vista industrial son materias primas diferentes que puede complicar la elaboración de un producto uniforme.

Agradecimientos

A la Dirección y personal del Campo Experimental Número 1, Mígues de la Facultad de Veterinaria-UDELAR por permitir y colaborar con el ensayo de campo. A los Drs. Cecilia Rodríguez, Agustín Pereira y Matías Sandes por la toma de datos el primer año del ensayo.

Bibliografía

1. Anifantakis EM. (1986). Comparison of the physico-chemical properties of ewe's and cow's milk. *Int Dairy Fed Bull* 202:42-53.
2. Badía Gutiérrez R. (1990). La Denominación de Origen en el queso de oveja de España. En: Larrosa, JR. y Kremer, R. Leche ovina y caprina. Una nueva alternativa agroindustrial. Ed. Hemisferio Sur. 1990. 172 pp.
3. Davis Sr, Farr VC, Stelwagencol K. (1999). Regulation of yield loss and milk composition during once-daily milking: a review. *Liv Prod Sci* 59:77-94
4. DeBie L, Berger YM, Thomas DL. (2000). The effect of three times a day milking at the beginning of lactation on the milk production of East Friesian cross-bred ewes. *Proceedings of the 6th Great Lakes Dairy Sheep Symposium*. Ontario, Canada, pp. 1-9.
5. Farid AH, Fahmy MH. (1996). The East Friesian and other European breeds. En: *Prolific Sheep*. Ed. CABI International Publishing, New Delhi pp. 93-108.
6. Fernández G, Arranz J, Caja G, Torres A, Gallego L. (1983). Aptitud al ordeño mecánico de ovejas de raza Manchega: II.- Producción de leche, reparto de fracciones y cinética de emisión de leche. III Symposium International de ordeño mecánico de pequeños rumiantes. Valladolid. España. 653-686.
7. International Committee For Animal Recording (ICAR). (2011). International agreement of recording practices. Guidelines approved by the General Assembly held in Riga, Latvia on June 2010. 485 pp.
8. Kremer R, Barbato G. (1999). Situación actual y perspectivas de la producción de leche con rumiantes menores en Uruguay. En: *Producción de leche y elaboración de quesos de rumiantes menores*. Ed. Catalano, Tandil, Argentina, pp. 77-85.
9. Kremer R, Rosés L, Barbato G, Rista L. (2000). Aptitud al ordeño mecánico de ovejas Corriedale en Uruguay. *Avances en Prod Anim* 24:67-73.
10. Kremer R, Barbato G, Castro L, Rista L, Rosés L, HerreraV, Neirotti V. (2004) Effect of sire breed (Corriedale, Southdown, Hampshire, Suffolk, Texel and East Friesian), year, sex and weight on carcass composition of lambs. *Small Rumin Res* 53:117-124.
11. Kremer R, Giordano JP, Rosés L, Rista L. (2015). Producción de ovejas Milchschaft en un sistema lechero en pastoreo. *Veterinaria (Montevideo)* 199: 12-23.
12. Labussière J, Combaud JF, Pétrequin P. (1974). Influence de la fréquence des traites et des tétées sur la production laitière des brebis Préalpes du Sud. *Ann Zootech* 23:445-457.

13. Labussière J, Bennemederbel B, Combaud JF, De La Chevalière F. (1983). Description des principaux paramètres caractérisant la production laitière, la morphologie mammaire et la cinétique de émission du lait de la brebis Lacaune traité une ou deux fois par jour avec ou sans égouttages. III Symposium International de ordeño mecánico de pequeños rumiantes. Valladolid. España. 625-652.
14. Labussiere J. (1988). Review of physiological and anatomical factors influencing the milking ability of ewes and the organization of milking. *Liv Prod Sci* 18:253-274.
15. Marnet PG, McKusick BC. (2001). Regulation of milk ejection and milkability in small ruminants. *Liv Prod Sci* 70:125-133.
16. Mioc B, Antunac N, Cicko M, Pavic V, Barac Z, Susie V. (2004). Productivity and chemical composition of milk of East Friesian ewes. *Mljekarstvo* 54:19-26.
17. Montaldo H, Almanza A, Juárez A. (1997). Genetic group, age and seasons effects on lactation curve shape in goats. *Small Rumin Res* 24:195-202.
18. McKusick BC, Thomas DL, Berger YM, Marnet PG. (2002). Effect of milking interval on alveolar versus cisternal milk production and composition in dairy ewes. *J Dairy Sci* 85:2197-2206.
19. Negrão JA, Marnet PG, Labussiere J. (2001). Effect of milking frequency on oxytocin release and milk production in dairy ewes. *Small Rumin Res* 39:181-187.
20. Norma FIL/IDF 141C. (2000). Whole milk determination of milk fat, protein and lactose content. En: *Guide for the operation of mid-infra red instruments*. 12pp.
21. Nudda A, Bencini R, Mijatovic S, Pulina G. (2002). The yield and composition of milk in Sarda, Awassi, and Merino sheep milked unilaterally at different frequencies. *J Dairy Sci* 85:2879-2884.
22. Papachristoforou C, Roushias A, Mavrogenis AP. (1982). The effect of milking frequency on the milk production of Chios ewes and Damascus goats. *Ann Zootech* 31:37-46.
23. Pulina G, Nudda A. (2004). Milk Production. En: *Dairy Sheep Nutrition*. Ed. Pulina G, Bencini R. CABI Pub. Wallington, UK pp. 1-12.
24. Purroy A, Martín JL. (1983). Características de ordeño de la oveja Churra: producción y composición de leche; morfología de la ubre y cinética de emisión de leche. III Symposium International de ordeño mecánico de pequeños rumiantes. Valladolid. España. 568-581.
25. Russel AJF, Doney JM, Gunn RG. (1969). Subjective assessment of body fat level in sheep. *J Agric Sci Camb* 72:451-454.
26. StataCorp. (2011). *Stata Statistical Software: Release 11*. College Station, TX: StataCorp LP.
27. Sagi R, Morag M. (1974). Udder conformation, milk yield and milk fractionation in the dairy ewe. *Ann Zootech* 23:185-192.
28. Santibáñez A, Such X, Caja G, Castillo V, Albanell E. (2009). Efecto de la práctica de un ordeño (1X) vs dos ordeños (2X) sobre la producción, composición de la leche y capacidad cisternal en ovejas Manchega (MN) y Lacaune (LC), durante la lactación. XXXIV Congreso Nacional de la Sociedad Española de Ovinotecnia y Caprinotecnia (SEOC). Barbastro, España, pp. 421-426.
29. Suárez VH, Real Ortellado MR, Busetti MR. (2000). Producción lechera de la oveja Pampinta bajo diferentes frecuencias diarias de ordeño. *Vet Arg* 17(170):732-742.
30. Suárez VH, Busetti MR. (2009). Encuesta descriptiva sobre prácticas de ordeño, manejo y producción en el tambo ovino. *Vet Arg* 26:1-9.
31. Such FX. (1990). Factores condicionantes de la aptitud al ordeño mecánico de ovejas de raza Manchega: influencia de la simplificación de rutina y las características de la máquina de ordeño. Tesis Doctoral. Facultad de Veterinaria. Universidad Autónoma de Barcelona. 273pp.