

UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA

FACULTAD DE VETERINARIA

PRODUCCIÓN Y APTITUD AL ORDEÑE MECÁNICO DE OVEJAS MILCHSCHAF

por

Br. José Pedro GIORDANO

TESIS DE GRADO presentada como uno
de los requisitos para obtener el título de
Doctor en Ciencias Veterinaria
Orientación: Producción Animal

MODALIDAD: Ensayo experimental

MONTEVIDEO
URUGUAY
2014

PÁGINA DE APROBACIÓN

Tesis de grado aprobada por:

Presidente de mesa:

Dra. Elena de Torres

Segundo miembro (Tutor):

Dr. Roberto Kremer

Tercer miembro:

Dra. Georgget Banchemo

Fecha:

08/05/2014

Autor:

José Pedro GIORDANO

AGRADECIMIENTOS

Al doctor Roberto Kremer por aceptar se mi tutor, por su apoyo y guiarme durante todo el proceso trabajo.

Al los doctores Luis Rosés y Luis Rista por su colaboración en la obtención de las muestras y aportando conocimientos fundamentales para este trabajo.

A todos los Profesores del Departamento de Ovinos, Lanas y Caprinos de la Facultad de Veterinaria.

Al Campo Experimental N°1 Migue (Canelones), Facultad de Veterinaria, por posibilitar la realización de esta tesis, por la información y los materiales brindados.

A María Cecilia Wünsch y Helena Cristi por su ayuda en el ensayo.

A mi familia, por su permanente e incondicional apoyo.

Este trabajo se lo dedico a mis abuelos por estar siempre presentes.

TABLA DE CONTENIDO

	Página
PAGINA DE APROBACIÓN	II
AGRADECIMIENTOS	III
TABLA DE CONTENIDO	IV
LISTA DE CUADROS Y FIGURAS	V
RESUMEN	1
SUMMARY	2
INTRODUCCIÓN	3
REVISIÓN BIBLIGRÁFICA	4
Generalidades de la lechería ovina en el mundo.....	4
Lechería ovina en Uruguay.....	6
Razas ovinas lecheras	7
La raza Milchschaf	8
Uso y nivel productivo en Uruguay	8
Características del ordeño mecánico en ovinos	9
Importancia.....	9
Diferencias con el ganado bovino.....	9
Proceso de producción de leche	9
Anatomía interna	10
Parénquima glandular	10
Síntesis de la leche	12
Eyección de la leche.....	14
Evolución de la producción de leche y su composición.....	15
Composición y recuento de células somáticas en las diferentes fracciones de la leche.....	16
Aptitud al ordeño mecánico	17
Fraccionamiento de la leche.....	18
Cinética de emisión	18
Caída de pezoneras	19
Características morfológicas de la ubre	19
HIPÓTESIS	20
OBJETIVOS	20
Objetivos generales.....	20
Objetivos específicos.....	20
MATERIALES Y MÉTODOS	20
General.....	20
Estudio 1: Nivel Productivo.....	21
Estudio 2: Aptitud al ordeño mecánico	22
Análisis estadístico	22
RESULTADOS y DISCUSIÓN	23
Estudio 1: Nivel Productivo.....	23
Estudio 2: Aptitud al ordeño mecánico	29
CONCLUSIONES	32
BIBLIOGRAFÍA	33
ANEXOS	40

LISTA DE CUADROS Y FIGURAS

<u>Cuadros:</u>	Página
Cuadro 1: Cantidad de animales lecheros registrados por la FAO a nivel mundial en el año 2012.....	4
Cuadro 2: Evolución de la cantidad de cabezas de ovinos lecheros a nivel mundial	5
Cuadro 3: Cantidad de leche producida según las distintas especies a nivel mundial	5
Cuadro 4: Producción de leche ovina de las razas más utilizadas en el mundo.	7
Cuadro 5: Promedio de los principales componentes de leche ovina comparados con los componentes de leche caprina y bovina.....	13
Cuadro 6: Contenido de grasa y proteína de leche ovina en algunas razas lecheras	13
Cuadro 7: Peso y condición corporal de ovejas Milchscharf a lo largo del ciclo productivo (encarnerada, inicio de ordeño y fin de ordeño).....	23
Cuadro 8: Promedio y desvío estándar de los pesos a la encarnerada, inicio y fin del período de ordeño en las diferentes edades de ovejas Milchscharf	24
Cuadro 9: Indicadores reproductivos en ovejas Milchscharf.....	24
Cuadro 10: Producción de lana en las diferentes edades de ovejas Milchscharf	25
Cuadro 11: Producción total de leche ordeñada, grasa, proteína y lactosa corregido a 100 días; composición y recuento de células somáticas promedio, efecto de la edad, número de corderos e interacciones	26
Cuadro 12: Cantidad de leche obtenidas en el ordeño a máquina, apurado a máquina, repaso manual y residual a las 12 y 16 semanas de ordeño en 10 ovejas Milchscharf.....	29
Cuadro 13: Distribución de las fracciones correspondientes a la leche obtenida por ordeño mecánico, apurado a máquina, repaso a mano y residual a las 12 y 16 semanas de ordeño, en 10 ovejas Milchscharf.....	30
Cuadro 14: Grasa, proteína y lactosa de las diferentes fracciones de ordeño ordeño mecánico, apurado a máquina, repaso a mano y residual	30
<u>Figuras:</u>	Página
Figura 1: Producción anual (ton) de leche ovina a nivel mundial.....	6
Figura 2: Alvéolo mamario.....	12
Figura 3: Variación de la concentración en grasa y proteína durante la lactación....	16
Figura 4: Variación del conteo de células somáticas durante la lactación	16
Figura 5: Producción promedio de leche en cada control lechero	26
Figura 6: Variación de la composición de la leche a lo largo del período de ordeño	28
Figura 7: Variación del Recuento de Células Somáticas a lo largo del período de ordeño	29

RESUMEN

El trabajo realizado, fue dirigido a la obtención de datos de productividad global y aptitud al ordeño mecánico en ovinos raza Milchschaf. El ensayo se realizó en 148 ovejas Milchschaf que integraban un sistema lechero en el Campo N° 1 (Migues, Canelones) de la Facultad de Veterinaria UdelaR. Desde el último tercio de gestación hasta el secado de las ovejas la alimentación fue en base a un pastoreo rotativo sobre praderas sembradas, en el resto del año las ovejas se encontraban sobre pasturas naturales. Las ovejas se encarneraron en marzo-abril, a principios de julio se les realizó la esquila. La parición fue de julio a setiembre, los corderos fueron destetados con un mínimo de 10 kg (aprox. 30 días postparto) las ovejas luego de destetadas, se ordeñaron rutinariamente a máquina dos veces al día durante un promedio de 100 días. Se realizó un seguimiento de peso y condición corporal, se determinó los principales indicadores reproductivos, de producción de lana (kg) y de leche obtenida durante el período de ordeño. La producción de leche se cuantificó mediante controles lecheros en la mañana y en la tarde cada 20 días, se tomaron muestras para determinar composición de la leche. El peso en momento de la encarnerada fue de $54,03 \pm 7,29$ kg y la condición corporal promedio de 2,55, al inicio del ordeño el peso fue de $48,75 \pm 4,92$ kg y la condición corporal promedio fue de 2,48 y al fin del ordeño el peso fue de $50,27 \pm 4,96$ kg y la condición corporal promedio fue de 1,81. La edad de las ovejas tuvo un efecto significativo ($P < 0,01$) sobre el peso a la encarnerada, inicio del ordeño y fin del ordeño, no así la condición corporal que no estuvo asociado a la edad. Se determinó una fertilidad de 94,6%, fecundidad de 115%, porcentaje de parición de 108,8%, destete 68,9% y mortandad de 36,6%. El promedio de producción de lana fue de $3,33 \pm 0,69$ kg, con un efecto significativo de la edad. La producción total promedio de leche en 100 días fue de $64,17 \pm 16,06$ litros, hubo un efecto significativo ($P < 0,01$) entre las ovejas que destetaron un cordero y ovejas que destetaron dos corderos. El contenido de grasa promedio fue de 5,43%, el de proteína 4,67% y el de lactosa 4,39%. El conteo de células somáticas promedio de todos los controles fue de 360.000 RCS/ml. La aptitud al ordeño mecánico se realizó en 10 ovejas en dos momentos del período de ordeño, midiéndose la cantidad de leche extraída a máquina (MAQ), la obtenida por apurado a máquina (LAM), la obtenida por repaso manual (LRM) y la leche residual (LR) luego de la inyección de oxitocina. LM fue de 52,96 % del ordeño total, LAM, fue de 17,52%, LRM fue de 8,72% y LR de 20,8%. Hubo diferencias entre la cantidad de leche de cada fracción y su composición ($P < 0,01$). No hubo diferencia significativa en células somáticas en las distintas fracciones. Los resultados indican que la tasa reproductiva y la producción de leche es inferior a lo esperado para la raza Milchschaf y la aptitud al ordeño mecánico es similar a la de otras razas lecheras.

Palabras claves: Ovinos lecheros, Ordeño mecánico, Fracciones de la leche, Milchschaf, Frisona, Dairy sheep, Milchschaf, Frisona, Frisona Milchschaf, Milking ability.

SUMMARY

The work was conducted to obtain data on overall productivity and mechanical milking ability in Milchschaaf breed. The trial was conducted in 148 Milchschaaf sheep in a dairy system in the Experimental Farm No. 1 (Migues, Canelones), Faculty of Veterinary Science UdelaR. Since the last third of gestation until dried sheep, the feeding was based on a rotational grazing on sown pastures, the rest of the year the sheep were on natural pastures. The ewes were mated in March-April and shorn prelambling in July. Lambing was from July to September, lambs were weaned with a minimum weight of 10 kg (approx. 30 d of age). After weaning ewes were routinely milked by machine twice daily for an average of 100 days. Weight and body condition were performed. Reproductive indicators were determined as well as wool production (kg) and milked milk. Milk production was quantified by dairy tests, in the morning and the evening every 20 days, samples were taken to determine milk composition. At mating the ewes weight was $54,03 \pm 7,29$ kg and body condition average 2,55, at the beginning of milking the weight was $48,75 \pm 4,92$ kg and the body condition 2,48, and at the end of milking the weight was $50,27 \pm 4,96$ kg with an average body condition of 1,81. The age of the sheep had a significant effect ($P < 0,01$) on the weight at mating, beginning and end milking, although body condition was not associated with age. Reproductive indicators were: fertility of 94,6 %; fecundity of 115%; lambing rate 108,8 %; weaning 68,9 % and weaning mortality of 36,6 %. The average wool production was $3,33 \pm 0,69$ kg, with a significant effect of age. The total average production of milk in 100 days was $64,17 \pm 16,06$ l, there was a significant ($P < 0,01$) effect of number of lambs weaned. In the milk, the average fat content was 5,43 %, 4,67% protein and 4,39 % lactose. The average somatic cell count of all controls was 360.000 / ml. An essay for testing the mechanical milking ability of the ewes was performed in 10 adult sheep in two moments of the milking period. The following parameters were determined: milk obtained by machine milking (MAQ), milk obtained after stripping (LAM), milk after hand milking (LRM) and residual milk (LR) obtained by hand milking after injection of 10 IU of oxytocin. MAQ was 52,96 % of the total milking, LAM was 17,52 %, LRM was 8,72 % and LR 20,8 %. There were differences between the amount of milk from each fraction and composition ($P < 0,01$). There was no significant difference in somatic cells in the various fractions. The results indicate that the reproductive rate and milk production is lower than expected for the Milchschaaf breed and that the mechanical milking ability is similar to that of other dairy breeds.

Key words: Dairy Sheep, mechanical milking, milk fractions, Milchschaaf, Friesian, Dairy sheep Milchschaaf, Friesian Milchschaaf, Milking ability

INTRODUCCIÓN

En el año 2012 en el mundo se produjeron un total de 753.924.957 toneladas de leche entera, de la cual la leche ovina representa un 1,3 % de ese total con una producción de 10.122.522 toneladas de leche entera ovina (FAO 2012).

En Europa, el sector ovino lechero es importante desde el punto de vista económico, social y ambiental (de Rancourt et al., 2006), estos a lo largo de los años se han caracterizado por ser sistemas de producción de tipo tradicional y familiar, con una fuerte orientación a la producción de quesos de tipo artesanal.

El inicio de la lechería ovina en Uruguay fue en el año 1987, integrándose los sistemas productivos por ovejas de raza Milchschaf puras o sus cruza con Corriedale, siendo la elaboración de quesos el principal destino de la leche producida y como rubro secundario la producción de corderos (Mackinnon, 1990).

Muchos sistemas ovinos lecheros se caracterizan por tener un número elevado de animales (entre 200 y 500 ovejas por explotación), los cuales son ordeñados dos veces por día a lo largo del periodo de lactación. De esta forma es que el tiempo de ordeñado representa más del 50% de la jornada laboral para el ordeñador (Marnet y McKusick, 2001). Por lo cual, todo lo que nos lleve a la disminución del tiempo de ordeño, facilitar el ordeño de los ovinos y mejorar la eficiencia productiva, se verá reflejado tanto en la economía del sistema productivo, como en la calidad de vida del ordeñador. La reducción del tiempo de ordeño puede conseguirse mediante la selección de animales con buena aptitud al ordeño mecánico y/o con la disminución de la frecuencia de ordeños.

Trabajos como el de Rovai (2001) ponen en manifiesto que en las ovejas lecheras, la morfología mamaria, la cinética de emisión de leche y las características de almacenamiento de la leche dentro de la ubre son factores determinantes de la aptitud al ordeño, y por tanto facilidad de ordeño de los animales.

Visto los niveles productivos y buena retribución económica en el sector lechero ovino en el mercado europeo ya sea para la leche ovina fluida y sus productos derivados, el estudio experimental fue dirigido a la obtención de datos de productividad global y aptitud al ordeño mecánico en ovinos raza Milchschaf, ya que no existían datos sobre estos parámetros en Uruguay; para, de esa manera, poder promover la producción lechera ovina en Uruguay, utilizando herramientas solidas como los “datos productivos”.

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

Generalidades de la lechería ovina en el mundo

La domesticación de la especie ovina tuvo sus inicios en Irán e Irak 9000 años AC, a partir de la cual se comenzó a producir leche en Eurasia extendiéndose hacia el Mar Mediterráneo, Negro, Rojo, llegando también a Asia. El mercado de leche ovina de mayor importancia económica radica en Europa a nivel de la región del Mar Mediterráneo y Oriente debido a las características geográficas y a los orígenes de los sistemas productivos de la zona. Es una región entrecortada de montañas y desiertos, con muy variados ecosistemas y sistemas de producción, en la cual los pequeños rumiantes desempeñaron un rol de importancia en la utilización de pasturas marginales de zonas de valles, montañas y desiertos. (Such, 1990).

Según la información aportada por FAO, en el año 2012 la producción de leche ovina y caprina en América Latina y El Caribe representaba el 0,7% del total. El stock mundial de ovinos es de alrededor de 1.169 millones de cabezas, los cuales se distribuyen por continente de la siguiente manera: Asia 45 %, África 28 %, Europa 11 %, Oceanía 9 %, América 7 % (FAOSTAT, 2012).

Según datos de la DIEA el stock de ovinos en Uruguay en el año 2006 era de 11,1 millones de ovinos y en el 2011/2012 fue de 8,2 millones de ovinos, lo que demuestra una disminución en el stock de ovinos (DIEA, MGAP 2014).

La producción de lana sucia mundial es de 2.066.695 de toneladas anuales según la FAO, 2012 y los principales países productores son: China, Australia y Nueva Zelanda. Según datos de la DIEA en el 2011/2012 Uruguay produjo 46,2 mil toneladas de lana.

La producción total de carne ovina a nivel mundial es de 8.470.267 toneladas, siendo los principales productores China, Australia y Nueva Zelanda (FAOSTAT, 2012). En Uruguay se producen 105 mil toneladas de carne ovina, año 2011/2012 (DIEA, MGAP 2013).

Entre los países europeos, asiáticos y africanos de esta zona se obtiene, según los años, entre el 60 y el 80 % de la producción mundial de leche.

La mayor cantidad de animales lecheros a nivel mundial corresponde a los vacunos siguiéndole los ovinos y caprinos, y en un menor nivel búfala y camella en dicho orden (FAO 2012).

Cuadro 1 - Cantidad de animales lecheros registrados por la FAO a nivel mundial en el año 2012

<u>Animales lecheros</u>	<u>Millones</u>
Búfalas	60,4
Cabra	197,5
Camella	6,0
Ovejas	217,1
Vaca	269,9
Total	750,9

La cantidad de ovinos lecheros a nivel mundial aumento desde el año 2000 hasta el 2012, teniendo entre estos años picos en ascenso y descenso.

Cuadro 2 – Evolución de la cantidad de cabezas de ovinos lecheros a nivel mundial (FAO, 2012).

Año	Cantidad de ovejas lecheras (millones)
2000	193,0
2001	192,5
2002	191,7
2003	188,1
2004	188,8
2005	195,8
2006	197,6
2007	199,5
2008	198,5
2009	207,8
2010	213,3
2011	213,7
2012	217,1

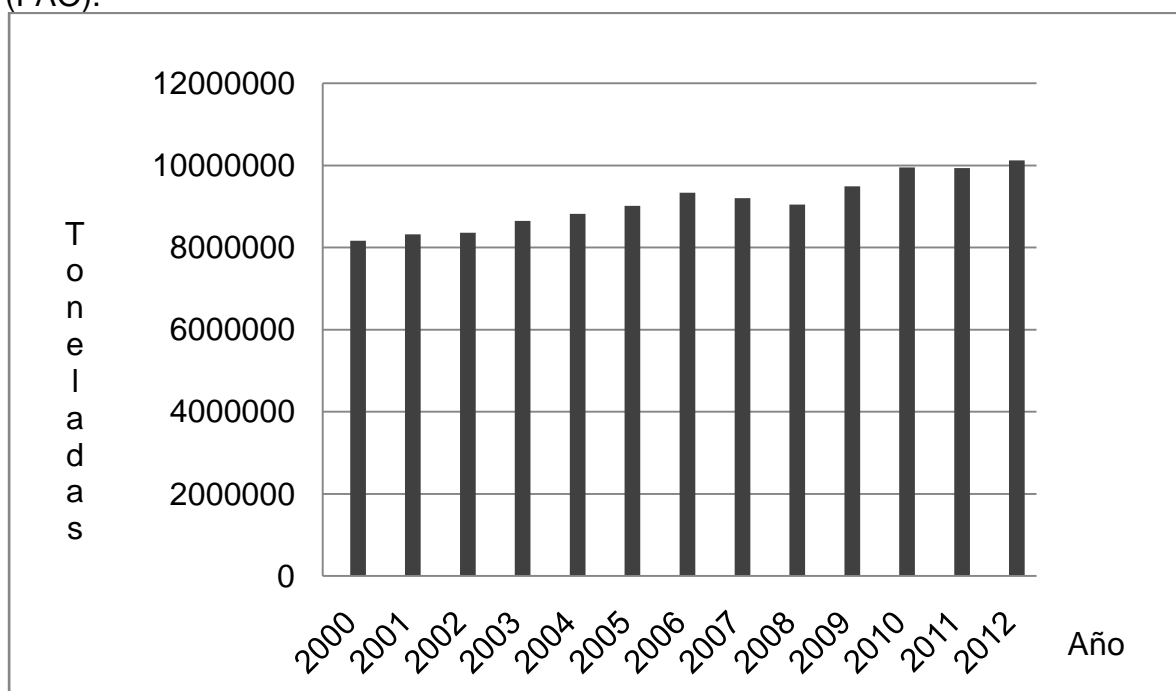
La datos aportados por la FAO para el año 2012, con respecto a la producción mundial de leche de todas las especies que se ordeñan es de 753.924.957 toneladas métricas, del total mencionado, la mayor cantidad de leche producida a nivel mundial fue la vacuna (83%), en segundo lugar la de búfala (13%), el tercer lugar lo ocupa la producción de leche caprina (2,5%), en cuarto lugar la leche ovina (1,5%), siguiéndole por ultimo la de camella (0,2%).

Cuadro 3 - Cantidad de leche producida según las distintas especies a nivel mundial (FAO, 2012).

Producto en base fresca.	Producción (Toneladas métricas)
Leche entera de búfala	97.417.135
Leche entera de cabra	17.846.118
Leche entera de camella	2.785.382
Leche entera de oveja	10.122.522
Leche entera de vaca	625.753.801
Leche total	753.924.957

La cantidad de leche ovina producida a nivel mundial ha ido aumentando paulatinamente, teniendo en el año 2000 una producción de 8.159.940 toneladas y en el 2012 de 10.122.522 toneladas, entre estos años hubo aumentos, salvo en los años 2007-2008 donde se ve un leve descenso.

Figura 1 - Producción anual (ton) de leche ovina a nivel mundial período 2000-2012 (FAO).



En Uruguay no se han presentado datos oficiales con respecto a los litros de leche ovina producidos, por tal razón incluimos datos de Argentina y Chile los cuales forman parte de la región. Argentina y Chile presentan interés en aumentar la producción de quesos de leche ovina. Argentina en el año 2008 hubo una producción de leche ovina de 500.155 litros (Facultad de Ciencias Veterinarias de Argentina, 2011), y Chile presenta una producción de leche de oveja asociada a la industrialización y elaboración de quesos, entre 20.500 y 22.000 litros anuales (Ministerio de Agricultura de Chile, 2008).

Lechería ovina en Uruguay

A principios del siglo XX inmigrantes italianos trajeron sus experiencias con respecto al tambo ovino y a su vez fue una forma provisoria para su propia mantención. Posterior a esto, ciudadanos de origen griego radicados en Colonia realizaron un intento pero no fue fructífero (Larrosa y Kremer, 1990).

En el año 1987 fue la primera experiencia en ordeño de ovinos lecheros, en el Departamento de Durazno, como una nueva alternativa para pequeños productores, tras la caída el precio de la lana (Larrosa y Kremer, 1990), fundamentado en que la producción de leche ovina y quesos podría ser una buena opción para pequeños y medianos productores con baja capacidad de inversión, la casi totalidad de la producción se destino a la elaboración de quesos semiduros (de Lima y col, 2005). Los primeros ordeños se realizaron en ovejas de razas presentes en el país como Corriedale, Ideal y Romney Marsh, posteriormente se incorporaron ovejas Milchscaf en el año 1989 las cuales fueron importadas de Argentina. En 1990 el Departamento de Ovinos y Lanos de la Facultad de Veterinaria organizo un simposio internacional sobre "Lechería Ovina y Caprina una Nueva Alternativa Agroindustrial". En ese año se estableció otra cuenca organizada de productores, planta de Leche Ovina en Soriano.

En 1991 el Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuaria (INIA) y la Facultad de Veterinaria, pusieron en marcha dos tambos ovinos experimentales, los cuales se localizaron en predios de INIA Las Brujas y Campo Experimental N° 1 de Facultad de Veterinaria Migués. En 1992 la Facultad de Veterinaria realiza un relevamiento de predios, sistemas productivos y elaboración de productos, en los cuales se observó en un total de 21 predios en ordeño con 8150 ovejas en ordeño que producen 326.000 litros y 60 toneladas de queso por año (Kremer y Barbato, 1999). En los años 1993 - 1994 surgen problemas de producción, industrialización y comercialización de los productos y se ve reflejado en un desestímulo de los productores.

En 1995 hay un gran desestímulo de rubro lechería ovina ya que el queso ovino no es tradicionalmente consumido en Uruguay, el producto queso ovino es comercializado a cierto sector de la población y el volumen de producción es insuficiente para exportación. (Larrosa y Kremer, 1990). En 2010 quedan principalmente 5 productores e instituciones oficiales, un productor en Colonia, dos en Canelones, Campo N° 1 Migués de la Facultad de Veterinaria e INIA Las Brujas (Kremer, 2011 – Comunicación personal).

Razas ovinas lecheras

Los países productores tradicionales tienen sus razas ovinas y sistemas productivos que los caracterizan. Las principales razas utilizadas en el área del Mediterráneo, principal zona productiva de leche ovina, son: Manchega, Churra, Latxa, Lacaune, Sarda, Comisana, Manech, Assaf y Awassi entre otras (Larrosa y Kremer, 1990).

No existe una definición clara de oveja lechera, así como tampoco existe una clasificación que nos permita definir qué objetivo productivo tiene cada raza ovina. De esta forma no es claro cuando un ovino es criado para la producción de carne, lana o leche. Hay algunas razas de carne y lana las cuales ocasionalmente son ordeñadas en determinadas condiciones, así como también en majadas con un gran potencial lechero que no son utilizadas con dicho fin.

Hay razas dadas por su origen, zona de influencia, caracteres raciales y parámetros productivos las cuales son las más evaluadas y estudiadas y por lo tanto de éstas es que mayor información se presenta en cuanto a su comportamiento lechero.

Cuadro 4 - Producción de leche ovina de las razas más utilizadas en el mundo (Ganzábal, A. 1991)

Raza	Producción oveja/año (L)	Duración de la lactancia (días)
Milchschaf	500 – 600	250
Assaf	550	240
Awassi	350 – 550	120 – 200
Sarda	250	170 – 240
Lacaune	180	170
Latxa	207	180
Churra	150	150
Manchega	135	150

En diferentes regiones se han desarrollado razas como Suffolk, Ramboulet, Targhee, Dorset, Finn, Lincoln, Romanov, etc., las cuales fueron seleccionadas por su prolificidad, y/o su alta tasa de crecimiento y las cuales, en algunos países, fueron ordeñadas, presentando niveles de producción sensiblemente inferiores a las razas lecheras tradicionales mencionadas en el Cuadro 4 (Boylan, 1989).

La raza Milchschaaf

La raza Milchschaaf (también llamada East Friesian, Frisona u ovino Frisón), es considerada una raza lechera de alta producción (Farid y Fahmy, 1996), fue introducida en varios países con el objetivo de producir leche ovina (Boyazoglu, 1980; Ugarte et al, 2001), siendo introducida en el Uruguay en 1991 por el INIA.

El origen de esta raza, se ubica en zonas litorales bajas y húmedas del mar del Norte, particularmente en la región del Este de Frisia, en el norte de Alemania y en las islas Frisia, donde se la conoce con el nombre de Ostfriesisches (Fraid y Fahmy, 1996). Se reconocen dos variedades principales, la holandesa (West Friesian) y la alemana (East Friesian). La raza está ligada genéticamente a razas prolíficas como Finish Landrace y Romanov.

Esta raza fue seleccionada por su aptitud lechera por más de 500 años pudiendo llegar a 550 y 600 litros por lactación con una duración entre 180 y 210 días (Farid y Fahmy, 1996). Fenotípicamente, la cabeza es acorne, larga, estrecha y sin lana. Posee orejas largas, en punta, orientadas hacia adelante, horizontales o ligeramente inclinadas y de apariencia rosada. La cara es larga, recta o ligeramente arqueada, que termina en un hocico fino y con nariz romana. El cuello es fino y de longitud media. El tronco es alargado, profundo y de costillar medianamente arqueado. La grupa ancha y ligeramente inclinada, con cola deslanada y larga (distintivo “cola como ratas”). Tienen gran tamaño, con pesos aproximados de 75 a 80 kg las hembras y entre 120 y 130 kg los machos (Ganzábal, 1991; Nascimento, 2010).

Posee extremidades finas y de buena longitud que junto con la cabeza se encuentran cubiertas solamente con pelos finos. La ubre es ancha, dividida en cuartos, con pezones fuertes y apuntando hacia abajo. Está recubierta por un vellón blanco, de mediana densidad, formado por mechales largas y puntiagudas de 15-20 cm de longitud y 40 micras de diámetro y un buen rendimiento al lavado (Farid y Fahmy, 1996). El peso del vellón es de 5,5 a 6 kg en los machos y de 4,5 a 5 kg en las hembras (Nascimento, 2010).

Reproductivamente, se la considera de elevada prolificidad, que puede alcanzar 190%. En condiciones óptimas de alimentación en que puede expresar su total potencial reproductivo las tasas de nacimiento alcanzan el 210 al 230% (Farid y Fahmy, 1996). Otra de sus características es su alta precocidad alcanzando su pubertad a los 7 meses de edad y de esta forma pueden parir a edades tan tempranas de 14 a 16 meses (Larosa, 1990).

Uso y nivel productivo en Uruguay

En un comienzo los productores uruguayos ordeñaban las razas existentes en el país, principalmente la Corriedale. A partir del año 1991, comenzaron los cruzamientos y la utilización de ovejas cruzas Milchschaaf, la cual fue introducida en

ese año por el INIA y posteriormente por un productor del departamento de Soriano (Mackinnon, 1990).

La Facultad de Veterinaria realizó estudios comparativos de las características reproductivas y productivas (producción de lana, calidad y producción de leche) de cruzas Milchschaf X Corriedale con Corriedale puro; los resultados en la producción de leche fueron superiores para las cruzas aunque con incrementos inferiores a los esperados (Kremer y col. 2010). Otro estudio experimental el cual, mediante controles lecheros en diferentes predios de Uruguay, proporcionó información de la producción de leche de cruzas F1 y F2 Milchschaf, encontrándose esta muy por debajo de los datos internacionales (Farid y Fahmy, 1996) de 350 a 650 lt. de East Frisian; siendo la producción de la cruzas de 100 lt. en 100d (Kremer y col. 2003).

Características del ordeño mecánico en ovinos

Importancia

La incorporación de máquina de ordeño a los establecimientos lecheros es un factor clave para la viabilidad del rubro, reduciendo la mano de obra, tiempo empleado y gestión de la majada. A su vez con la mecanización del proceso se obtiene mayor producto por unidad de tiempo y mejoramos la calidad bacteriológica del producto obtenido.

Diferencias con el ganado bovino

El ordeño mecánico en ovinos se realiza con un nivel de vacío de entre 37 y 44 kpa, 90 a 120 pulsaciones / min (ppm) y relación ordeño / masaje 50:50 (Fernández et al, 1994), mientras que en el ganado vacuno se emplea un vacío de 50 kpa, 60 ppm donde la relación ordeño/masaje es de 50:50 hasta 70:30. Otro aspecto de interés y diferente entre la vaca y la oveja, es la aptitud al ordeño mecánico, lo que se define como la capacidad del animal de liberar, por el estímulo de la máquina, la mayor cantidad de leche, en el menor tiempo posible y con la menor intervención manual (Such, 1990). Se ha descrito una importante variación entre razas ovinas (Such y col., 1998).

La cantidad y composición de la leche producida se ve influenciada por dos tipos de factores: los intrínsecos atribuibles al propio animal y los extrínsecos ajenos a este, los cuales deben ser considerados al momento de determinar la aptitud al ordeño mecánico (Buxadé, 1996).

- Factores intrínsecos: que dependen del individuo, como son los genéticos, el estado de lactación, la edad del animal, su estado sanitario, etc.
- Factores extrínsecos: ajenos al individuo, como son los corderos criados, el sistema de destete, el método de ordeño, la alimentación, el ambiente, etc.

Proceso de producción de leche “lactogénesis”

La glándula mamaria es una glándula epitelial exócrina, la cual está presente en todos los mamíferos. Su desarrollo es a partir del ectodermo embrionario, caracterizado por la formación de un doble engrosamiento lineal paralelo del

ectodermo, las crestas mamarias o líneas mamarias que recorren el embrión desde el tórax a la región inguinal (Fawcett, 1995). Estas crestas presentan porciones de ectodermo, con un gran poder de proliferación celular denominados brotes mamarios, de los cuales se constituye la porción funcional de la mama. Cada brote mamario es susceptible de formar una glándula mamaria (Cunningham et al., 2003). El parénquima glandular constituido por las células secretoras de leche tiene su desarrollo a partir de la proliferación de células epiteliales provenientes del cordón mamario primario, las cuales desarrollarán los alvéolos mamarios. El alvéolo mamario es la unidad funcional de secreción de leche en la glándula mamaria. Se puede observar en la superficie el desarrollo de un área engrosada de epitelio la cual derivará en la formación del pezón y será la estructura que permitirá el flujo de la secreción láctea al exterior. En el caso de la oveja, solo presenta dos glándulas en la región inguinal (Ruberte et al., 1994; Dyce et al., 2002).

La ubre ovina se sitúa en la región inguinal, la cual, presenta generalmente forma globular, y está constituida por un par de glándulas mamarias independientes y separadas por un surco intermamario medial y superficial. Cada glándula mamaria está provista de un pezón. Los pezones miden de 4 a 5 cm, los cuales se dirigen craneal o ventrolateralmente y están cubiertos por escasos pelos muy finos.

En la ubre de la oveja podemos observar dos zonas, una zona superior la cual puede estar cubierta por lana, y una inferior la cual no se encuentra cubierta por lana en la cual se puede observar una pigmentación clara y normalmente manchada por una secreción amarillenta y grasienta de tipo sebáceo, el cual proviene de las glándulas del interior de las bolsas cutáneas inguinales denominadas senos inguinales, situada entre la ubre y las caras internas de los muslos. Dicha secreción presenta feromonas las cuales intervienen en el reconocimiento materno-fetal (Ruberte et al., 1994).

Anatomía interna

La estructura interna de la ubre de la oveja es comparable a la de otras especies domésticas. Las ovejas poseen dos glándulas mamarias las cuales presentan una envoltura fibroelástica que constituye el aparato suspensor mamario y el parénquima glandular, encargado de sintetizar la leche. El parénquima glandular y el tejido conjuntivo se encuentran mezclados en proporciones que se pueden estimar a veces por palpación a través de la piel y de esta forma obtener información del estado sanitario o productivo de esa ubre (Dyce et al., 2002).

Parénquima glandular

El parénquima es la parte secretora de la glándula, en la cual encontramos los alvéolos, los cuales son la unidad secretora de la glándula mamaria. Los alvéolos desembocan en una red de conductos que van desde las estructuras más internas que son los alvéolos mamarios hasta las más externas, responsables de la recogida y transporte de la leche a la cisterna glandular y de esta pasa al pezón o porción papilar del pezón del seno lactífero.

Las paredes de los alvéolos están constituidas por células secretoras (lactocitos), estas se presentan como un epitelio cúbico simple secretor, juntamente con sus respectivos conductos alveolares. Los alvéolos se presentan en grupos formando los lobulillos mamarios y la agrupación de lobulillos, separados entre sí por tejido conjuntivo forman los lóbulos mamarios. Cada glándula mamaria contiene numerosos lóbulos. Los alvéolos que forman los lobulillos se vacían y drenan la leche hacia los conductos intralobulillares, que desembocan en un espacio colector

central, desde el que emergen los conductos interlobulillares o galactóforos, de epitelio plano poliestratificado no queratinizado, que vierten finalmente la leche en los conductos lactíferos (Ruberte et al., 1994).

Los conductos lactíferos presentan diverso diámetro y longitud, compuestos de un epitelio de una o dos capas de células, rodeados por otras capas de naturaleza conjuntivo-elásticas y por fibras musculares. Estos conductos, se disponen en forma paralela, atraviesan regularmente el parénquima, y son los encargados de conducir la leche proveniente de los alvéolos hacia el seno lactífero.

El seno lactífero se divide en una porción glandular o cisterna mamaria, localizada dentro del parénquima glandular y en una porción papilar o cisterna del pezón que se localiza en el interior del pezón y comunica con el exterior por medio de un único orificio papilar. En bovinos y ovinos estas dos cisternas se encuentran separadas por una estructura circular denominada esfínter o anillo.

Los alvéolos mamarios se encuentran rodeados por un sistema capilar arteriovenoso y por células mioepiteliales. Dichas células mioepiteliales bajo efecto vasoconstrictor estimulado por la hormona oxitocina expulsan la leche acumulada en los alvéolos hacia la cisterna mamaria dándose así la eyección de leche. La pared de la cisterna mamaria presenta cierta elasticidad, la cual de esta forma permite almacenar leche que se ha ido secretando entre ordeños. Entre dos ordeños consecutivos la leche sintetizada se almacena en los dos compartimientos:

Compartimento alveolar: formado por el tejido glandular. Contiene la leche alveolar.

Compartimento cisternal: formado por conductos y cisternas de la glándula y del pezón. Almacena la leche cisternal.

En ovinos, el porcentaje de leche que puede ser almacenado en el compartimento cisternal oscila entre el 20% y el 75% según la raza (Caja et al., 2000; Marnet y McKusick, 2001; McKusick et al., 2002a). Las razas que presenta un mayor porcentaje de leche cisternal son las que presentan mayor aptitud al ordeño.

La producción de leche la cual se da en el periodo de lactación, es un proceso fisiológico el cual se caracteriza por la síntesis, secreción, eyección y eliminación de la leche. Este proceso fisiológico esta dado en el epitelio secretor de la glándula mamaria y se caracteriza por el pasaje de agua y componentes orgánicos e inorgánicos de la sangre mediante procesos de filtración activos como pasivos (Pulina&Nuda, 2004).

El epitelio secretor se compone de células secretoras cúbicas y presentan una estructura muy polarizada. Estas componen una estructura esférica (alvéolo) en la cual en su interior forman un espacio alveolar donde es secretada la leche sintetizada (Figura 2).

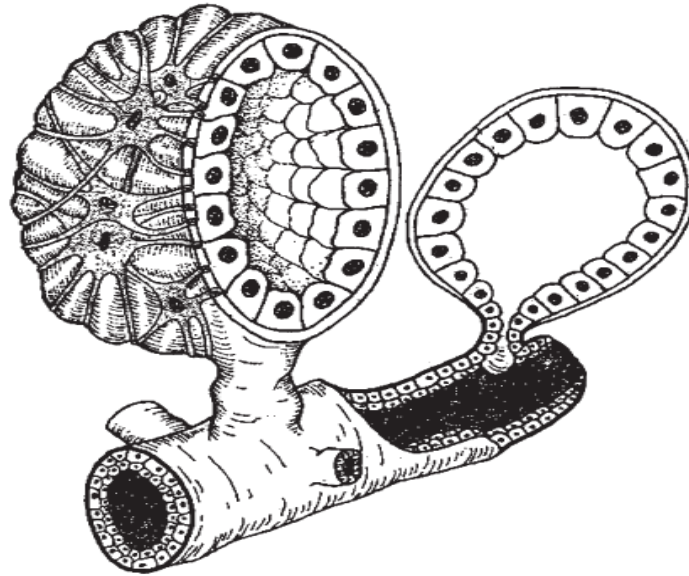


Figura 2 - Alvéolo mamario (Naitana et al., 1992)

Las células que componen el epitelio secretor de la glándula mamaria se encuentran unidas por una cantidad significativa de complejos de unión de proteínas. Entre la composición polarizada que estas presentan podemos ver en orden de basal a apical diferentes estructuras: Desmosomas, dan una firme adhesión entre las células vecinas; uniones GAP, estas son uniones de comunicación las cuales forman poros que permiten la comunicación entre células vecinas a través del intercambio de moléculas; uniones estrechas, las cuales rodean las células y las fusionan con la membrana de células adyacentes, de esta forma cierran el espacio intercelular (Mephram, 1991).

El citoesqueleto está probablemente involucrado en el mecanismo de secreción de la leche. Los precursores de la leche se absorben en la membrana basal de las células, mientras que los componentes sintetizados son secretados a través de la membrana apical dentro del lumen alveolar (Mephram, 1991).

Síntesis de la leche

La leche ovina se compone de sustancias las cuales en el agua como medio se encuentran en solución, suspensión o emulsión. Grasa y vitaminas liposolubles se encuentran como una emulsión; proteínas y sales minerales ligadas a micelas de caseína se encuentran en suspensión; y carbohidratos "lactosa", minerales, compuestos nitrogenados no proteicos y vitaminas hidrosolubles se encuentran en solución (Pulina, 2004).

Cuadro 5 - Promedio de los principales componentes de leche ovina comparados con los de leche caprina y bovina (Adaptado de Alais, 1985).

	Ovinos	Caprinos	Bovinos
Agua (%)	80,9	87,5	86,4
Sólidos totales (%)	19,1	12,5	13,6
Grasa (%)	7,5	3,5	4,3
Proteína (%)	6,0	3,5	4,0
Lactosa (%)	4,5	4,7	4,5
Sales minerales (%)	1,1	0,8	0,8

Podemos observar que la leche ovina comparada a la caprina y bovina, presenta mayor contenido de grasa y proteína. Esto hace que la leche ovina tenga un mayor rendimiento quesero.

Mientras que el contenido de lactosa es bastante constante entre razas ovinas lecheras, la grasa de la leche y el contenido de proteínas (expresado como nitrógeno total, $TN = N \times 6,38$) varían mucho (Cuadro 6). Las variaciones están vinculadas a factores genéticos, así como a las condiciones ambientales en el que se miden los datos.

Cuadro 6 - Contenido de grasa y proteína total en leche ovina en algunas razas lecheras (Nudda, 1996; Bencini and Pulina, 1997).

Raza	Grasa (%)	NT (%)
Aragat	5.70	5.49
Awassi	6.70	6.05
Chios	6.60	6.00
Comisana	7.5 -10.6	5.90 - 10.40
Delle Langhe	6.75	5.95
Frisona dell'est	6.64	6.21
Karagouniki	8.70	6.60
Lacaune	7.14	5.81
Leccese	7.93 - 8.38	5.81 - 6.30
Manchega	9.07	5.43
Massese	6.79 - 7.44	5.48 - 5.96
Merino	8.48	4.85
Sarda	6.69	5.82
Tsigai	7.41	5.45

*NT = nitrógeno total ($N \times 6.38$).

La mayoría de los componentes de la leche son sintetizados por las células del epitelio mamario las cuales captan los precursores de la circulación sanguínea. El epitelio mamario también actúa como una barrera selectiva la cual permite el pasaje de ciertas sustancias de la sangre, a la cual luego realiza cambios dentro de la célula y así obteniendo nuevos productos los cuales son liberados posteriormente al lumen alveolar y de esta forma aportar los diferentes componentes de la leche.

La osmolaridad de la leche es igual a la del plasma sanguíneo, pero no se encuentran en un equilibrio químico (Pulina et al, 2004).

Entre los diferentes componentes de la leche podemos encontrar la grasa compuesta principalmente por triglicéridos. Los ácidos grasos que componen los triglicéridos de la leche tienen diferentes orígenes, entre los que podemos encontrar los ácidos grasos de cadena corta que poseen entre 6 y 10 carbonos en su cadena los cuales son formados en las células del epitelio mamario, luego están los ácidos grasos de cadena larga de 18 carbonos o superiores los cuales provienen de la dieta o de la movilización de ácidos grasos de reserva, y por último tenemos los ácidos grasos de cadena media que poseen entre 12 y 16 carbonos en su estructura los cuales provienen de lípidos de la dieta o sintetizados en el epitelio de la glándula mamaria. La leche ovina es rica en ácidos grasos de cadena corta y media como el ácido caprílico (C8:0) y el capríco (C10:0), también podemos encontrar el ácido linoléico (CLA), el cual está compuesto por una cadena de 18 carbonos y 2 dobles enlaces en las posiciones 9 y 12 ((Banni, 1998).

Entre las proteínas de la leche podemos encontrar las sintetizadas y las no sintetizadas en el epitelio de la glándula. Las proteínas sintetizadas por el retículo endoplásmico rugoso de las células epiteliales de la glándula mamaria, las cuales toman los aminoácidos de la sangre para dicha síntesis, estos aminoácidos derivan de la dieta, ya sea por la formación de estos aminoácidos por la flora ruminal o de proteínas de bypass las cuales no son degradadas por la flora, otra fuente es por reacciones transaminación hepática la cual se da cuando la fuente de proteína en el alimento es escasa y el organismo extrae las proteínas de los tejidos. También hay otras proteínas como la seroalbúmina e inmunoglobulinas que no son sintetizadas por la glándula mamaria, en cambio estas pasan directamente de la sangre a la leche. Los niveles de estas proteínas aumentan en el calostro, en inflamaciones de la glándula mamaria y en el periodo de secado. La urea como el mayor componente de nitrógeno no proteico derivado del catabolismo proteico representa del 2 al 3 % del nitrógeno de la leche, la cual proviene por difusión directamente de la sangre (Cannas et al., 1998).

La lactosa es sintetizada por la enzima lactosa-sintetasa en el aparato de Golgi en las células epiteliales de la glándula mamaria. Esta está compuesta por una molécula de glucosa y otra de galactosa las cuales provienen de la sangre. La concentración de lactosa en leche es relativamente constante y el volumen de leche producido es condicionado por la tasa de síntesis de la misma (Peaker, 1977).

Los minerales y vitaminas de la leche provienen directamente de la sangre. La concentración de estos depende de las células epiteliales y de facilidad de difusión de estos desde la sangre hasta la leche.

Eyección de leche

En la ubre de los rumiantes, la leche se almacena dividida en dos fracciones: la fracción cisternal y la fracción alveolar. La leche de la fracción cisternal se encuentra en el pezón, en cisterna glandular y en los grandes conductos galactóforos (Turner, 1952; Ruberte et al., 1994). La fracción de leche cisternal es fácilmente recuperable ya que el esfínter del pezón es la única barrera que impide su extracción. En cambio, la fracción de la leche alveolar se localiza en los finos conductos alveolares y en los alvéolos mamaros, por lo cual es leche de difícil extracción (Bruckmaier et al., 1993). Por tal motivo, el pasaje de leche alveolar a la cavidad cisternal sólo puede ser producida por medio de la expulsión activa (eyección de leche), todo esto está dado gracias a un mecanismo neuroendócrino (Caja et al., 1999; Rovai et al., 2000).

La eyección de la leche es un reflejo innato, el cual no se produce bajo control consciente del animal, el cual ocurre como respuesta a estímulos táctiles producidos sobre la glándula mamaria a través de un arco reflejo neuroendócrino (Castillo, 2008). El reflejo puede ser desencadenado por diferentes estímulos como el amamantamiento, ordeño a mano, ordeño a máquina, los cuales, a su vez, generan diferentes tipos de respuesta.

Los receptores sensoriales son abundantes en la piel de la glándula mamaria, especialmente en el pezón, los cuales por estimulación táctil en el amamantamiento de la cría o en forma manual previo al ordeño del animal generan un estímulo sensorial. Dicho estímulo se transporta a través de la médula espinal hasta el lóbulo posterior de la hipófisis (neurohipófisis) donde se produce la liberación de oxitocina, la cual a través del torrente sanguíneo llega a la glándula mamaria. Esta descarga de oxitocina endógena es la que se encarga de producir la contracción de las células musculares (células mioepiteliales) que rodean los alvéolos mamaros y que recubren longitudinalmente los conductos interlobulillares. Mediante esta contracción de los alvéolos la leche alveolar es drenada activamente a los conductos galactóforos y de estos a la cavidad cisternal (Caja et al., 1999; Rovai et al., 2000).

Entre otros estímulos sensoriales que inducen la liberación hormonal se incluyen los auditivos, visuales u olfativos que tienen lugar cerca o en el interior de la sala de ordeño.

Evolución de la producción de leche y su composición

Podemos tomar al proceso de producción de leche como un proceso continuo, que durante el período de amamantamiento del cordero, se inicia con la producción y secreción del calostro en el momento del parto y posterior secreción de leche, hasta llegar a su fin con el secado de la ubre con el destete. La curva fisiológica de producción de leche muestra una fase ascendente rápida que llega al pico productivo entre la 2da y 4ta semana posparto. Luego, la producción de leche va declinando a medida que el proceso de lactación avanza y el secado de la ubre va en aumento (Caja, 1990). Desde el inicio del ordeño las células secretoras de leche disminuyen gradualmente pasando de un estado de secreción activo a otro estado no secretor denominado proceso de involución.

Los componentes de la leche varían con la evolución de la lactación. El trabajo hecho por Pulina en 1990 muestra un aumento en la concentración de grasa y proteína (Fig. 3), mientras que la concentración de lactosa y acidez de la misma disminuye.

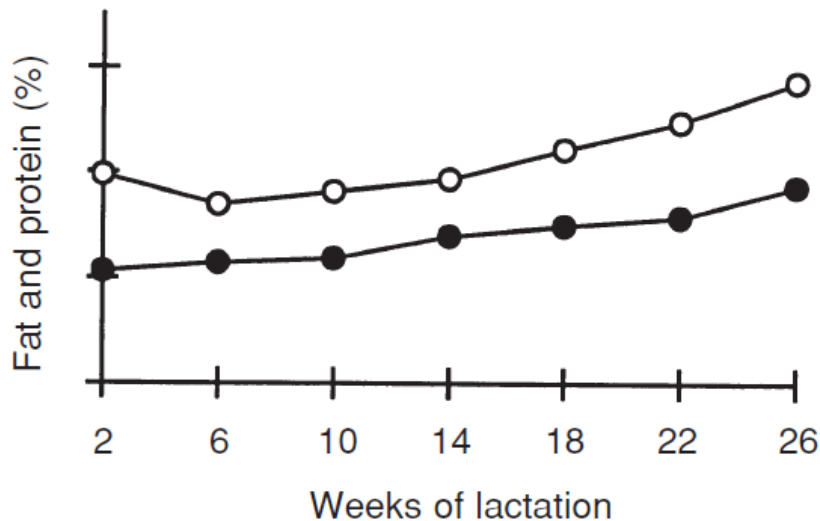


Figura 3 – Variación de la concentración en grasa (○) y proteína (●) durante la lactación (Pulina, 1990).

El porcentaje de grasa aumenta hacia el final de la lactancia siendo este al inicio 5,74% y al final 7,55%, no siendo así para la lactosa y la proteína que se mantienen sin grandes variaciones a lo largo de la lactancia.

En el trabajo realizado por Bannini y Martin en 1998 muestra un aumento de células somáticas (Fig. 4) en particular las Plurimorfonucleares (PMN) leucocitos.

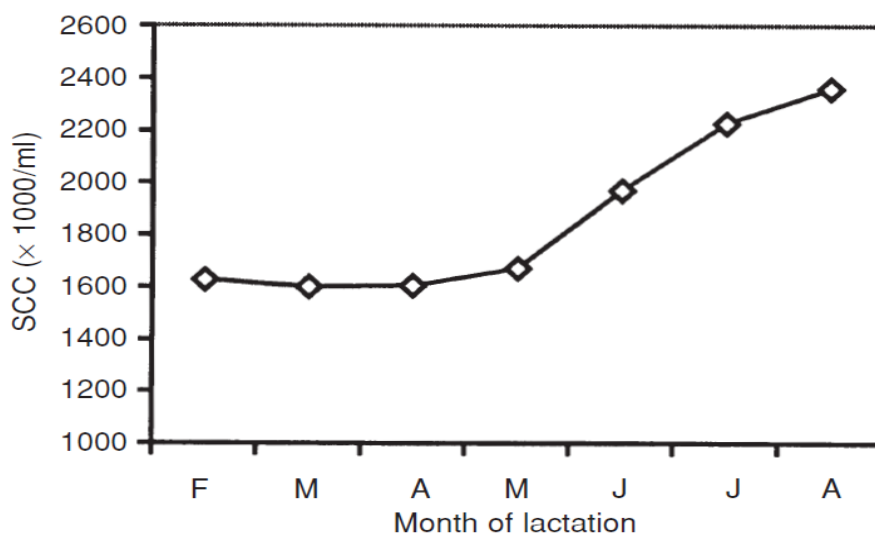


Figura 4 – Variación del conteo de células somáticas durante la lactación (Banni and Martin, 1998).

Composición y recuento de células somáticas en las fracciones de leche

Existen claras diferencias en cuanto a la composición química entre la fracción alveolar y cisternal. En el ovino, la leche cisternal se caracteriza por tener un contenido pobre en grasa, mientras que en la leche alveolar el componente graso es sumamente importante (Rovai, 2001; McKusick et al., 2002a; McKusick et al., 2002b). Esto también pasa en el caprino (Salama et al., 2005). Los diferentes niveles

de tenor graso en los diferentes fracciones de leche alveolar y cisternal se deben a la dificultad que presentan los glóbulos grasos para ser drenados del compartimiento alveolar al cisternal, estos requieren una expulsión activa la cual está dada por la contracción de las células mioepiteliales que rodean los alvéolos mamarios.

En los rumiantes, la proteína y la lactosa son componentes mucho más constantes que la grasa por lo cual no suele haber diferencias de contenido de estos entre la fracción cisternal y alveolar (Rovai, 2001; McKusick et al., 2002a; Salama et al., 2005). La proteína de la leche se encuentra en forma de pequeñas micelas de caseína, las cuales drenan libremente hacia el compartimiento cisternal. Por tanto, su obtención en el ordeño es más independiente del reflejo de eyección que la grasa.

Al producirse la inflamación de la glándula mamaria esta se ve reflejada en un aumento del conteo de células somáticas (Barberis et al, 2002). El recuento de células somáticas (RCS) de la leche es un procedimiento común, ampliamente utilizado para evaluar el estado inflamatorio de la glándula mamaria. Rupp reporta en el año 2009 la selección basada en el RCS debería disminuir la incidencia de mastitis crónicas (Rupp y col, 2009). Se ha intentado en los países industrializados aplicar planes de pago para leche de cabra y oveja basado en el RCS y el contenido de proteínas, similares a los utilizados en la lechería bovina (Leitner y col., 2007). Esto es así porque el RCS ha sido aceptado como el mejor índice para evaluar tanto la calidad de leche como para predecir una posible infección de la glándula mamaria. Es un método de evaluación individual muy eficiente para determinar la prevalencia y detección de mastitis subclínica (Suárez y col., 2002; Haenlein, 2002; Bergonier y Berthelot, 2003). Leitner en 2007 establece un criterio de calidad de la leche ovina de acuerdo con el RCS, que indicaría que una leche de alta calidad contiene menos de 800.000 RCS/ ml, leches de calidad media con un RCS inferior a 1.500.000 RCS/ml y las de baja calidad mayor de 1.500.000 RCS/ml (Leitner et al, 2007); también expresa que leches que contienen más de 3,5 millones RCS/ml no deben ser aceptadas para el consumo humano. Marguet et al, en el año 2000 determinaron un máximo en el recuento de 200.000 RCS/ml para leche ovina considerada normal en razas Texel, Frisona y sus cruza, lo que estaría muy por debajo de los niveles antes mencionados para leche de alta calidad (800.000 RCS/ml).

McKusick en el año 2002 reportó que no se observan diferencias entre la fracción de leche cisternal y la alveolar durante las 12 horas post-ordeño. Sin embargo, de las 16 a las 24 horas, el RCS fue significativamente superior a niveles alveolar (McKusick et al., 2002a).

Aptitud al ordeño mecánico

La aptitud al ordeño mecánico en ovinos es evaluado tradicionalmente mediante el estudio del fraccionamiento de la leche durante el ordeño. De forma similar para la morfología de la ubre, se ha tomado como modelo estándar para el estudio de la aptitud al ordeño el utilizado en el Proyecto FAO M4 (Labussière, 1983).

El concepto de aptitud al ordeño mecánico se puede sintetizar como “la capacidad de un animal para liberar la mayor parte de la leche contenida en la ubre, ante el estímulo de un equipo de ordeño mecánico, en el menor tiempo posible y con el menor número de intervenciones por parte del ordeñador” (Such, 1990; Labussière, 1988).

A su vez se le podría incluir ordeñabilidad o disponibilidad favorable para el ordeño por parte de la oveja, capacidad de adaptación a diferentes sistemas de manejo u ordeño y características morfológicas de la ubre.

Por lo tanto al hablar de aptitud debemos considerar el fraccionamiento de la leche durante el ordeño, las características de la emisión de la leche durante el ordeño o cinética de la emisión, características morfológicas de la ubre y caída de pezoneras.

Fraccionamiento de la leche: mediante su estudio se determina la cantidad de leche obtenida de forma pasiva, la que se obtiene con operación manual adicional y la leche residual. Las ovejas con mayor aptitud al ordeño serían entonces las que cedan mayor cantidad de leche sin manipulación, consiguiendo así un mayor vaciado de la ubre y dejando menor cantidad de leche residual la cual corresponde a la leche contenida en el alvéolo no eyectada. La leche residual no es una fracción de ordeño propiamente dicha, se utiliza para expresar el grado de vaciamiento de la ubre logrado por el ordeño mecánico. (Buxadé, 1996; Caja y col., 2002)

A consecuencia de la “rutina completa” de ordeño mecánico en ovinos, se producen tres fracciones fundamentales las cuales son (Kremer et al., 2000):

1. Leche a máquina (LM), es la cantidad de leche obtenida desde la puesta de las pezoneras y el comienzo de cualquier otra operación realizada por el ordeñador; es la leche cisternal.
2. Leche de apurado a máquina (LAM), es la obtenida por la maquina luego de un vigoroso masaje en la ubre y que concluye con el retiro de las pezoneras. Corresponde a la leche alveolar a partir del desencadenamiento del reflejo neuroendócrino de eyección.
3. Leche de repaso manual (LRM), extraída luego de la retirada de pezoneras mediante ordeño manual.
4. Leche residual (LR), es la fracción de leche que permanece en la ubre después de un ordeño completo y solo puede ser obtenida luego de una inyección de oxitocina (Kremer y col., 2000).

Los valores de fraccionamiento normales para la leche ovina son de 60 a 75% de LM, 10 a 20% de LAM, y 10 a 15% de LR (Caja y col., 2002).

Las ovejas mejor adaptadas al ordeño mecánico son las que dan mayor cantidad de leche en la fracción LM, mientras que las fracciones LAM y LRM son de menor importancia, produciendo una disminución en el trabajo a realizar durante el ordeño, necesitando menor intervención del hombre para su extracción.

Cinética de la emisión: existen dos tipos de ovejas según la emisión de leche, dependiendo si presentan uno o dos picos de emisiones. El primer pico corresponde a la emisión de leche cisternal y el segundo a la alveolar, la cual depende de la descarga oxitocinica (Labussière, 1988). Such (1995) en ovejas de raza Lacaune y Manchega, y Fernandez (1989) en raza Manchega consideraron que las ovejas de dos picos de emisión como de mejor aptitud para el ordeño mecánico y mayor producción, ya que habría una mayor importancia relativa (%) y absoluta (ml.) de la fracción LM en detrimento de las otras dos fracciones (LAM y LRM). En el trabajo realizado por Labussière y Ricordeau (1970) en ovejas raza “Préalpes du Sud” y “F1” Préalpes x Frisona, observan una adaptación progresiva de la oveja a la máquina de ordeño, lo cual se ve reflejado en un aumento progresivo del volumen medio obtenido a máquina luego del parto, al aparecer el reflejo de eyección y la posterior liberación de leche alveolar. Los estudios sobre cinética de emisión de leche en ovejas Milchschaf son escasos.

Caída de las pezoneras: la inclusión de la caída de pezoneras, para juzgar la aptitud al ordeño mecánico se debe a la importante distorsión que su presentación ocasiona en el desarrollo de la rutina de ordeño mecánico (Fernández et al, 1994). Estas pueden ser activas provocadas por las propias ovejas o pasivas. En la práctica ambas son problemáticas ya que distorsionan el trabajo y hay una disminución del rendimiento horario.

Características morfológicas de la ubre: la anatomía y morfología de la ubre fueron criterios propuestos por Labussière (1983), en conjunto con otros autores, por los cuales se trata de definir y valorar la aptitud al ordeño mecánico de las ovejas. Por ende, toda mejora de las explotaciones de ovino lechero se focaliza en la selección de ovejas lecheras con buena conformación y morfología de ubre. (Labussière 1983; Castillo, V. 2008).

Las características morfológicas de la ubre en las ovejas lecheras condicionan la adaptación al ordeño mecánico (Rovai, 2001; Castillo, 2008). Las características morfológicas de la ubre son capaces de explicar, en cierta medida, la aptitud al ordeño mecánico; se encuentran definidas por los siguientes parámetros: posición antero-posterior, ángulo de inserción, longitud y anchura de los pezones, y profundidad de la cisterna. Por esta razón se introducen caracteres morfológicos relacionados con la buena aptitud al ordeño en los programas de selección genética para la mejora de razas de ovinos lecheros.

Actualmente existe una escala del uno (mala) al nueve (excelente), brindando por medio de una operación visual un score donde los factores morfológicos más importantes son: profundidad de la ubre, inserción, grado de suspensión en la pared abdominal, tamaño de pezones y su ángulo de implantación (Buxadé, 1996).

HIPÓTESIS

La raza Milchscaf es principalmente lechera y cuando se encuentre en un sistema lechero presenta niveles productivos comparables y en general superiores a los de otras razas ovinas lecheras. Presenta una aptitud al ordeño mecánico característico de una raza especializada en producción lechera.

Es una raza de alta tasa reproductiva, especialmente de alta fecundidad.

La producción de lana está dentro de los promedios de las ovejas tradicionales del país.

OBJETIVOS

Objetivo general

Contribuir a la evaluación en Uruguay de la producción (tasa reproductiva, lana y leche) de ovinos Milchscaf en régimen de pastoreo en un sistema lechero así como su aptitud al ordeño mecánico.

Objetivos específicos

1. Determinar la tasa reproductiva y sus componentes: fertilidad, fecundidad, sobrevivencia.
2. Determinar la producción total de lana y el efecto de la edad.
3. Determinar la producción total de leche ordeñada, la composición y su variación a lo largo del período de ordeño y el efecto de la edad y el número de corderos nacidos
4. Determinar la aptitud al ordeño mecánico de la raza Milchscaf mediante la obtención de las diversas fracciones de ordeño mecánico en dos momentos de la lactancia.

MATERIALES Y MÉTODOS

General

Se realizaron en el año 2009 2 estudios en 148 ovejas Milchscaf que integraban un sistema lechero en el Campo Experimental No.1 de la Facultad de Veterinaria (ruta 108 km 12, Migueles, Canelones). Las ovejas son resultado de un proceso de absorción sobre Corriedale, iniciado en 1991, todas las ovejas son por lo menos 7/8 Milchscaf, en el proceso de absorción no se realizó selección por producción de leche. Las ovejas, individualmente identificadas, se encarneraron desde el 9 de marzo al 29 de abril en forma colectiva con 3 carneros de raza Milchscaf.

En el mes de julio se les realizó la esquila preparto (Tally-Hi). Durante el período de parición (21 de julio al 14 de setiembre) se recorrió semanalmente el potrero para identificar por caravaneo y pesar los corderos nacidos. Posteriormente se continuó pesando los corderos regularmente con el objetivo de realizar el destete de los mismos con un peso mínimo de 10 kg a (aprox. 30 días postparto).

Las ovejas luego de destetadas, se ordeñaron rutinariamente a máquina dos veces al día a las 7:00 y a las 17:00 h, entre los meses de agosto y diciembre, con un promedio de 100 días. La máquina de ordeño utilizada era de circuito cerrado, línea

alta, estaba ajustado a un nivel de vacío 44 kpa, 90 pulsaciones/min y relación ordeño/vacío 1:1.

Durante el período correspondiente al último tercio de gestación hasta el secado de las ovejas la alimentación fue en base a un pastoreo rotativo sobre praderas sembradas las cuales estaban compuestas por ray grass, lotus corniculatus y trébol blanco. En el resto del año las ovejas se encontraban sobre pasturas naturales correspondientes al tipo de suelo cristalino superficial.

El manejo sanitario incluyó la vacunación contra clostridiosis en la preencarnerada y el parto, dosificándose con antihelmínticos de manera estratégica en la preencarnerada, el parto, en el mes de diciembre a la majada en general y en febrero a los menores de 2 dientes. Según el resultado de los coproparasitario se realizaron dosificación táctica. El tambo en el cual se llevo a cabo el estudio cumple de forma legal con la refrendación anual, en lo cual se incluye el estar libre de brucelosis, negativo a la prueba de la tuberculina, tener análisis de calidad de agua al día y carnet de salud del ordeñador vigente.

Estudio 1: Nivel productivo

En este estudio se determina los principales indicadores reproductivos, de producción de lana y de leche obtenida por el ordeño mecánico.

Mediante el seguimiento del peso corporal y estado corporal (escala 1 a 5, Russel y col, 1969) se evalúa el estado nutricional de los ovinos a lo largo del ciclo productivo. El mismo se realizó al inicio de la encarnerada, al destete de los corderos y en el momento del secado de las ovejas ordeñadas (15 enero).

Los datos reproductivos obtenidos son:

- Fertilidad: ovejas paridas/ovejas encarneradas x 100
- Fecundidad: corderos nacidos/ovejas paridas x 100
- % de parición: corderos nacidos/ovejas encarneradas x 100
- Destete: corderos destetados/ovejas encarneradas x 100
- Mortandad al destete: (corderos nacidos – corderos destetados)/corderos nacidos x 100

La producción de lana se determinó a la esquila, donde se pesaron individualmente los vellones esquilados, los cuales no fueron acondicionados.

La producción de leche se cuantificó mediante controles lecheros en la mañana y en la tarde cada 20 días desde el inicio del ordeño de acuerdo al método A4 de las normas internacionales (ICAR, 2007) que consisten en realizar el primer control dentro de un máximo de 52 días postparto y luego de no más de 35 días de comenzado el periodo de ordeño, los siguientes controles dentro de un periodo de no más de 30 días. Para los controles y las mediciones de fracciones del ordeño mecánico se utilizaron medidores volumétricos con una precisión de 10 ml. Las muestras individuales que se tomaron durante la mañana y la tarde en cada uno de los controles fueron acondicionadas con dicromato de potasio para su transporte al laboratorio; las cuales fueron procesadas en laboratorio certificado (COLAVECO) mediante absorción de radiación infrarroja (Norma IDF 41C:2000), obteniéndose recuento células somáticas, % de grasa, % de proteína y % de lactosa.

En cada control se retiraron del ordeño para proceder a su secado, aquellas ovejas que produjeran menos de 200 ml de leche diaria.

Estudio 2: Aptitud al ordeño mecánico

Para determinar la aptitud al ordeño mecánico de las ovejas, se realizó un ensayo en 10 ovejas adultas en régimen de doble ordeño diario, a las 12 y 16 semanas postparto, con la metodología descrita en Labussière, 1969.

Se cuantificó en el ordeño de la mañana las 4 fracciones:

- Fracción LM: la fracción de leche extraída a máquina, corresponde a la leche que se recoge desde la puesta de las pezoneras hasta que el flujo de leche se hace muy débil o cesa.
- Fracción LAM: fracción de leche obtenida por apurado a máquina, es extraída mediante masaje vigoroso del ordeñador, termina con el retirado de la pezonera.
- Fracción LRM, la obtenida por repaso manual tras la retirada de las pezoneras.
- Fracción LR, la leche residual, aquella que queda retenida en la ubre tras el ordeño, se obtiene por ordeño a mano luego de la inyección de 10 UI de oxitocina intramuscular.

La leche obtenida de cada una de las fracciones era transferida y medida en probeta graduada. Se tomaron muestras de cada una de las fracciones las cuales se acondicionaron con dicromato de potasio para su transporte a un laboratorio certificado (COLAVECO), en el cual se determinó su composición mediante absorción de radiación infrarroja (Norma IDF 141C:2000).

Análisis estadístico

En el Estudio 1 (Nivel productivo), se realizó una estadística descriptiva, mediante análisis de varianza (ANOVA) se comparó la evolución de pesos (kg) y estado corporal (score 1 a 5) a la encarnerada, inicio de ordeño y secado de la oveja. Para la producción de lana (kg) se utilizó la edad como efecto fijo estimada por cronología dentaria (2, 4, 6 y 8 dientes) con una distribución de una estructura de majada estabilizada 2 dientes n=7, 4 dientes n=15, 6 dientes n=19 y 8 dientes n=46. La producción y composición de leche ordeñada fue analizada por ANOVA, los efectos fijos fueron la edad de la oveja (2, 4, 6 y 8 dientes), el número de corderos destetados (1 ó 2) y la interacción entre ambos efectos. El RCS fue transformado a logaritmo base 10 para su comparación estadística. El método de cálculo de la producción total y composición de la leche se realizó de forma individual tomando los datos obtenidos en los diferentes controles lecheros y se calculó producción de leche corregida a 100 d mediante el método de Fleischmann (ICAR, 2007).

En el Estudio 2 (Aptitud al ordeño mecánico), se eligieron 10 ovejas con experiencia de ordeño previo, de (4 o más dientes) y de mayor producción, realizándose las mediciones a las 12 y 16 semanas de ordeño. Se realizó un ANOVA, siendo las variables la producción de leche (ml), % del total producido en el día) y composición: grasa (%), proteína (%) y lactosa (%). Los efectos fijos fueron las fracciones (LM, LAM, LRM y LR) y las semanas (12 y 16). El análisis estadístico se realizó utilizando un paquete estadístico STATA (2011).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Estudio 1: Nivel productivo.

En el Cuadro 7 se presentan el peso y condición corporal de las ovejas en tres momentos del ensayo, al inicio de la encarnerada (marzo), inicio del ordeño (setiembre) y fin del ordeño (diciembre).

Cuadro 7 – Peso (kg) y condición corporal (score 1 a 5) de ovejas Milchscharf a lo largo del ciclo productivo (encarnerada, inicio de ordeño y fin de ordeño).

Variable	n	\bar{x}	DS	Efecto edad (P)
Peso encarnerada (kg)	148	54,03	7,29	**
Condición corporal encarnerada	148	2,55	0,44	ns
Peso inicio ordeño (kg)	83	48,75	4,92	**
Condición corporal inicio ordeño	83	2,48	0,51	ns
Peso fin ordeño (kg)	88	50,27	4,96	**
Condición corporal fin ordeño	88	1,81	0,47	ns

ns = no significativo; ** = significativo $P > 0,01$

Se observa que las 148 ovejas las cuales formaban el plantel de hembras a encarnerar presentaban un peso promedio de 54,03 kg y una condición corporal promedio de 2,55, siendo lo recomendado para la encarnerada de 3 a 3,5 en una escala de 1 a 5 (Russel y col. 1969). La alimentación durante este período es sobre pasturas naturales y el estado corporal obtenido indica que no se encuentra a un nivel suficiente como para que se exprese el potencial reproductivo.

De la población inicial de 148 ovejas luego de eliminar las que no parieron y las que perdieron el cordero, 92 ovejas fueron destetadas y entraron en el ordeño, hay datos faltantes de pesos y condición corporal.

Las ovejas presentan una disminución en el peso y condición corporal desde la encarnerada hasta el destete o inicio de ordeño, esta disminución es más evidente en el peso que en la condición corporal. El peso se recuperó hacia el final del período de ordeño, llegando al secado en enero con un peso promedio de 50,27 kg aunque no mejoró la condición corporal. El aumento de peso luego del inicio del ordeño se puede explicar en parte por el cambio de alimentación, ya que al inicio del ordeño estas pasaron a una pradera compuesta por ray grass, lotus corniculatus y trébol blanco. Asimismo la mayor producción lechera se da en los primeros 30 días, cuando se encuentra con el cordero por lo que durante el período de ordeño los requerimientos alimenticios disminuyen.

Se ha descrito una fuerte relación entre el peso vivo del animal y su producción lechera (Boyazoglu, 1963). En esta raza, Nascimento (2010) obtiene pesos de 75 a 80 kg para hembras adultas, los pesos obtenidos en este ensayo se encuentran por debajo del mismo, sin embargo estos pesos son indicativos ya que dependen no solo del nivel alimenticio al que se ve sometido el animal sino también del peso adulto que pueda lograr una línea genética de una raza. En Uruguay los ensayos que incluyen la raza Milchscharf, pura o en cruzamiento, para la producción de carne y/o leche, en general reportan valores de pesos de ovejas similares a los obtenidos en el presente ensayo, tales como los de Ganzábal et al, 2012, de 52,7, 54,5 y 56,0 kg en cruza Milchscharf con otras razas, los de Kremer et al, 2010 de 57,8 kg en cruza MilchscharfxCorriedale, la genética utilizada es del mismo origen.

La edad de las ovejas determinada a través de la cronología dentaria, tuvo un efecto significativo ($P < 0,01$) sobre el peso a la encarnada, al inicio y fin de ordeño (Cuadro 8), no así la condición corporal que no estuvo influenciado por la edad (Cuadro 7), por lo que podemos inferir que la condición corporal es resultado del estado nutricional, siendo un mejor indicador que el peso vivo.

Se observó que los animales de 2 dientes a lo largo del año tienen un peso inferior a los de 4, 6 y 8 dientes ($P < 0,01$).

Cuadro 8 – Promedio y desvío estándar de los pesos (kg) a la encarnada, inicio y fin del período de ordeño de 92 ovejas Milchschaef de diferentes edades.

Dentición	n	Peso (kg) a la encarnada.	Peso (kg) al inicio del ordeño.	Peso (kg) al fin del ordeño.
2	10	42,75a±3,67	41,15a±4,14	45,01a±4,29
4	16	54,13b±4,94	49,30b±4,36	50,53b±3,85
6	19	55,39b±5,21	48,44b±3,99	49,71b±6,08
8	47	56,87b±4,83	50,54b±3,86	51,57b±4,20

Letras diferentes para la misma columna, indican diferencia estadística significativa a $P < 0,01$

En el Cuadro 9 se muestran los resultados obtenidos en índices reproductivos de las ovejas Milchschaef del estudio para el año 2009.

Cuadro 9 – Indicadores reproductivos en ovejas Milchschaef (n = 148).

Ov. Paridas/Ov. Encarnadas x 100	94,6
Cor. Nacidos/Ov. Paridas x 100	115,0
Cor. Nacidos/Ov. Encarnadas x 100	108,8
Cor. Destetados/Ov. Encarnadas x 100	68,9
Cor. Nacidos – Cor. Destetados/Cor. Nacidos x 100	36,6

Por conveniencia del manejo en un sistema lechero se realizó el mismo día la señalada y el destete de los corderos, por lo cual los indicadores de corderos señalados y destetados son iguales. Por dicho motivo la mortandad fue calculada con el número de corderos destetados, siendo esta de 36,6%.

En el año 2009 la señalada promedio del país fue de 71% (Salgado C., SUL, comunicación personal), por lo que el resultado obtenido en este estudio estaría dentro del promedio nacional de ese año.

La fecundidad 115% de las ovejas Milchschaef se encuentra muy por debajo del 190% indicados por Farid y Fahmy, 1996 para la raza pura. En la cruce MilchschaefxCorriedale, Kremer et al., 2010 reportaron un promedio de fecundidad de 125% a lo largo de 5 años. El porcentaje de parición de 108,8% es similar al de Kremer et al., 2010 104,3% Ganzábal et al. 2011 reporta una parición de 130% en el cruzamiento de MilchschaefxCorriedale. En Argentina la raza Pampinta ($\frac{3}{4}$ Milchschaef y $\frac{1}{4}$ Corriedale) el cual es de 135% (Suárez, 2004). Estos resultados inferiores a los esperados se pueden deber a la combinación de dos situaciones, la línea genética que existe en el Uruguay y al nivel alimenticio en el ensayo, especialmente en la época de encarnada donde las ovejas se encuentran en campo natural en un

régimen semiextensivo. Los resultados de este estudio y en la región no indican que esta raza, o la línea genérica disponible, puedan ser consideradas de alta fecundidad.

En el Cuadro 10 se aprecia el efecto de la edad sobre la producción de lana, en los animales de 2 dientes el peso de vellón sucio en promedio fue de 2,47 kg y para animales de mayor edad (4, 6 y 8 dientes) el peso de vellón sucio fue de 3,42 kg promedio. Es conocido el efecto de la edad sobre la producción de lana en ovinos laneros Brown et al. (1966) quien describe un aumento en la producción del PVS hasta 3 años 6 meses, el cual declina con los años posteriores.

Cuadro 10 – Producción de lana (PVS) en las diferentes edades de ovejas Milchscharf.

Edad (Dentición)	PVS (kg)	DS	n
2	2,47a	0,35	7
4	3,32b	0,67	15
6	3,58b	0,73	19
8	3,36b	0,62	46
Total	3,33	0,69	87

Letras diferentes para la misma columna, indican deferencia estadística significativa a $P < 0,01$.

El peso promedio del vellón fue de 3,33 kg, este es algo inferior a los resultados de 3,9 kg obtenidos en un estudio realizado en ovejas cruza Milchscharf de 4 y 6 dientes (Barbato et al., 2011). Ganzábal et al, 2012 indican PVS de 3,9 y 2,9 kg en cruzamiento de Milchscharf con otras razas en Uruguay. DIEA 2010, estima que la producción promedio de lana esquilada por animal para el año 2009 fue de 4,07 kg, lo que incluye vellón, barriga y garreo, por lo que produce la Milchscharf en régimen de pastoreo, como vellón no estaría dentro de los promedios nacionales.

En los resultados obtenidos de producción láctea (Cuadro 11) podemos observar una producción total de leche corregido a los 100 días (PTL) con una media de $64,17 \pm 16,06$ lt. En un estudio realizado por Kremer et al., 2010 en ovejas Corriedale y cruza F1 MilchscharfxCorriedale, reportan que la producción de la raza Milchscharf en Uruguay es de 100 lt en un ordeño de 100 días. Se ve una gran diferencia en la producción si comparamos estos 100 litros en 100 días con países europeos, los cuales reportan una producción entre 350 y 650 litros por ordeño, esta diferencia podría deberse a diferencia genética y/o adaptación de la raza al clima uruguayo (Fraid y Fahmy, 1996). Es de destacar la variabilidad en la producción de leche con un coeficiente de variación amplio (25%) por lo que da la posibilidad de realizar un proceso de selección que mejore esta característica.

Cuadro 11 – Producción total de leche ordeñada (PTL), grasa (PTG), proteína (PTP), lactosa (PTL) corregido a 100 días; composición (porcentaje de grasa en producción total de leche en 100 días PGPT, porcentaje de proteína en producción total de leche en 100 días PPPT y porcentaje de lactosa en producción total de leche en 100 días PLPT) y recuento de células somáticas (RCS) promedio, efecto de la edad, número de corderos e interacciones.

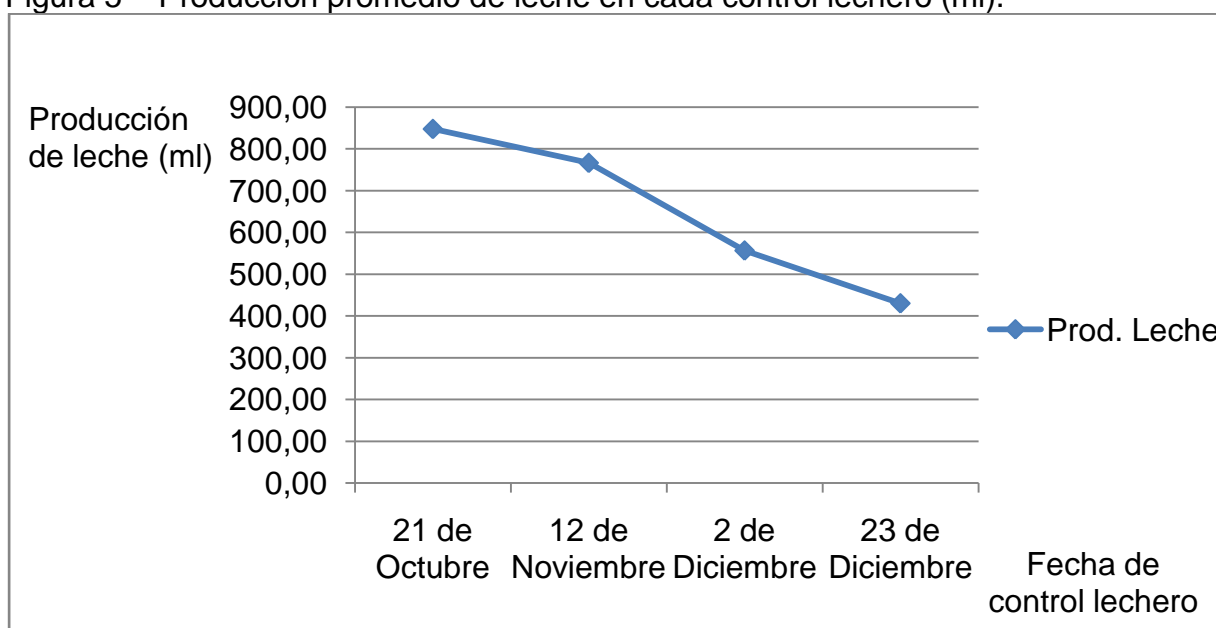
Variable	n	\bar{x}	DS	Efecto edad (e)	Efecto número de corderos destetados (c)	Interacción e x c
PTL (lt)	92	64,17	16,06	*	**	ns
PTG (kg)	92	3,44	0,79	ns	ns	ns
PTP (kg)	92	2,97	0,67	*	*	ns
PTLac (kg)	92	2,81	0,71	ns	**	ns
PGPT (%)	92	5,43	0,55	ns	*	ns
PPPT (%)	92	4,67	0,37	*	*	ns
PLPT (%)	92	4,39	0,23	*	**	ns
RCS (log)	92	2,37	0,35	ns	ns	ns

ns = no significativo; * $P < 0,05$.

El número de corderos destetados tuvo un efecto significativo ($P < 0,01$) con la producción total de leche, teniendo un promedio de producción de $61,92 \pm 14,93$ l en ovejas que destetaron un solo cordero y $82,63 \pm 13,29$ l en ovejas que destetaron dos corderos. La prolificidad es un factor que influye en la producción de leche, se cree que el mayor peso de la placenta en ovejas melliceras se ve reflejado en mayor tejido endócrino, a su vez una mayor liberación de hormonas lactogénicas en sangre. El principal factor en la producción es la cría de más de un cordero (Caja, 1990).

La curva de producción de leche obtenida por el ordeño se presenta en la Figura 5.

Figura 5 – Producción promedio de leche en cada control lechero (ml).



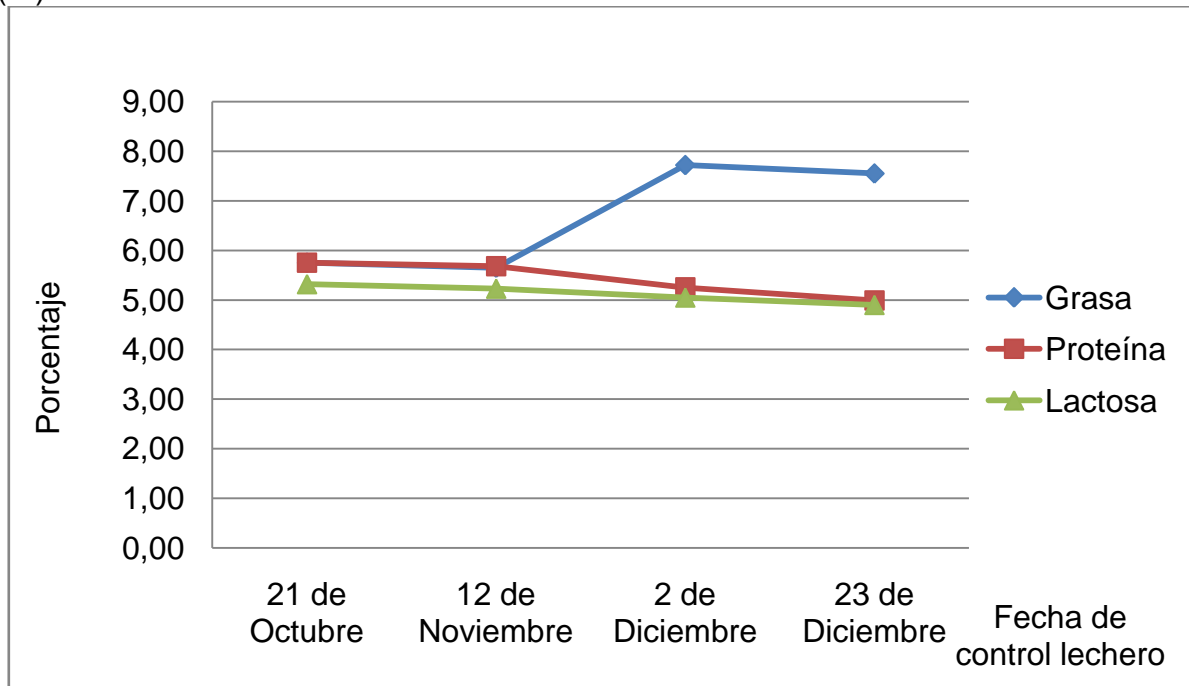
Se observa una disminución de la producción de leche ordeñada a lo largo del período considerado. En general la curva fisiológica de producción de leche muestra una fase ascendente rápida que llega al pico productivo a las 2-4 semanas postparto, luego de la cual la producción de leche muestra un descenso gradual hasta el secado (Caja, 1990), en general el pico productivo se da en situaciones de ovejas en el período de lactación con el cordero. Esto es lógico, dado la fisiología de la glándula mamaria a lo largo de la lactancia, donde en su inicio se encuentran la mayoría de las células secretoras de leche activas y con el tiempo estas van perdiendo su capacidad de secreción estimulada por un factor inhibidor de la lactación (Wilde et al., 1995). La curva de producción láctea de las ovejas lecheras presenta una evolución similar a la de otras especies (Caja, 1990), en general luego del destete de los corderos y en el período de ordeño la disminución es gradual habiendo numerosos estudios sobre modelos de lactación (Cappio-Borlino et al, 2004).

Otro elemento a destacar es número de corderos destetados también tuvo efecto sobre la composición de la leche, % de grasa, proteína y lactosa. No presenta efecto sobre la producción total de grasa corregida a los 100 días (PTG) y el porcentaje de grasa en producción total de leche en 100 días (PGPT), siendo así también para la producción total de proteína corregida a los 100 días (PTP) y el porcentaje de proteína en producción total de leche en 100 días (PPPT). En cambio la producción total de lactosa corregida a los 100 días (PTLac) y el porcentaje de lactosa en producción total de leche en 100 días (PLPT) los cuales tienen un efecto positivo dado por el número de corderos destetados ($P < 0,01$) siendo este mayor para las ovejas que destetaron dos corderos. Esto estaría asociado a que la lactosa es el constituyente más constante de la leche de los rumiantes, por lo cual su secreción determina la cantidad de agua que es atraída por el potencial osmótico de la lactosa y de esta forma influye en la cantidad de leche sintetizada (Castillo, 2008).

La raza, es sin duda, uno de los principales factores de variación tanto de la producción lechera, como en la composición de la leche. Diversos autores han recogido una amplia información acerca de las diferencias productivas y composición de las diferentes razas. El porcentaje de grasa en producción total de leche en 100 días (PGPT) resultó en 5,43%, el cual se encuentra por debajo de las razas Sarda 6,69%, Awassi 6,70%, Lacaune 7,14%, Merino 8,48% y Manchega 9,07% (Pulina, 2004) y ovejas Corriedale 7,2%, cruza F1 MilchschafoxCorriedale 6,5% y F2 MilchschafoxCorriedale 6,4% ($P < 0.01$) (Corrêa et al., 2006). El porcentaje de proteína en producción total de leche en 100 días (PPPT) resultó en 4,67%, el cual se encuentra por debajo de las razas Sarda 5,82%, Awassi 6,05%, Lacaune 5,81%, Merino 4,85% y Manchega 5,43% (Pulina, 2004). Si comparamos los porcentajes de grasa 5,29% y proteína 4,64 en ovejas Milchschafox reportados (McKusick 2002a) los valores son similares. La grasa de la leche y el contenido de proteínas varían mucho. El contenido de lactosa es bastante constante entre razas ovinas lecheras, siendo el porcentaje de lactosa en producción total de leche en 100 días (PLPT) en nuestro estudio de 4,39%. Las variaciones están vinculadas a factores intrínsecos y extrínsecos de los ovinos como factores genéticos, condiciones ambientales en el que se miden los datos, alimentación, sanidad, etc. (Buxadé, 1996).

En la Figura 6 se muestra los cambios ocurridos en los principales componentes de la leche obtenida en cada control lechero.

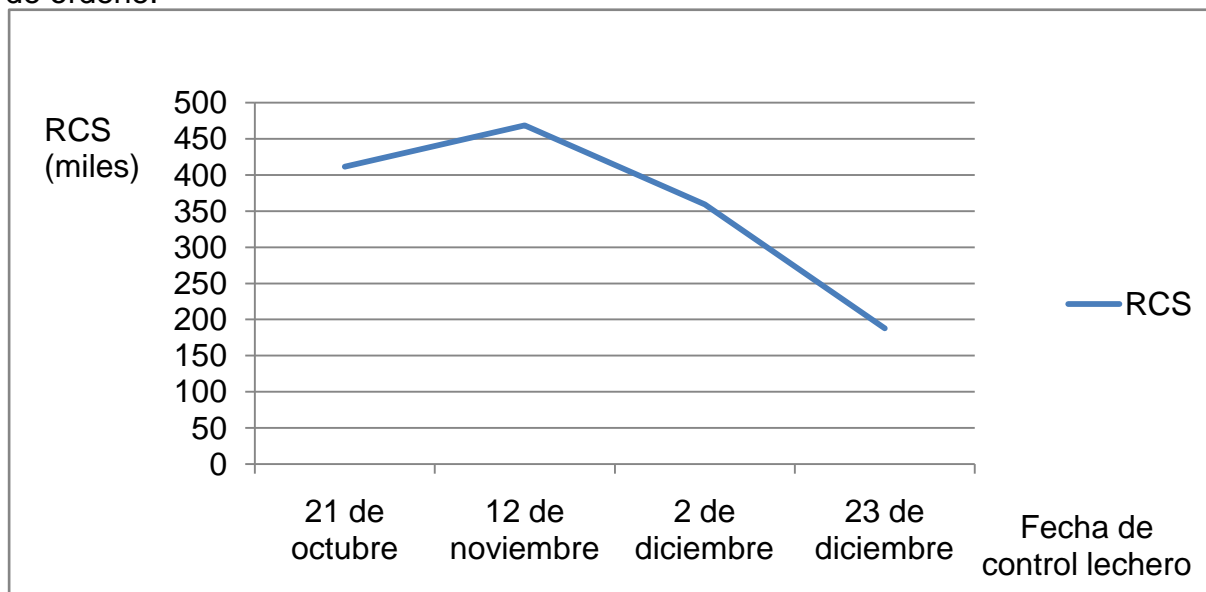
Figura 6 – Variación de la composición de la leche a lo largo del período de ordeño (%).



Se encontró un aumento porcentual del contenido graso ($P < 0.01$), una disminución de la lactosa ($P < 0.01$), manteniéndose incambiado el contenido en proteína a lo largo del período de ordeño. El aumento de contenido graso estaría en concordancia con los resultados de Pulina (1990). Los principales componentes de la leche (grasa, proteínas, caseína) presentan variaciones a lo largo de la lactancia, siendo que a medida que la producción láctea disminuye, estos componentes aumentan en concentración, es decir, cuando la producción de leche es máxima el contenido en sólidos es mínimo, siendo el aumento porcentual de grasa de mayor magnitud que los de proteína (Caja, 1990).

En cuanto al recuento de células somáticas, el promedio de todos los controles fue de 360.000 RCS/ml lo cual estaría por encima de las 200.000 RCS/ml establecidas como límite máximo de leche ovina considerada normal (Marguet et al, 2000). Sin embargo estaría muy por debajo de los niveles establecidos para leche de alta calidad (800.000 RCS/ml) en ovejas Frisonas y sus cruza (Leitner et al, 2007). No hubo efecto con la edad, ni con el número de corderos paridos y a su vez tampoco con la interacción edad y número de corderos nacidos.

Figura 7 - Variación del Recuento de Células Somáticas (RCS) a lo largo del período de ordeño:



Se observa el RCS (Figura 7) que presentó variaciones a lo largo del período de ordeño, con una tendencia a disminuir hacia el final de dicho período.

Estudio 2: Aptitud al ordeño mecánico.

En este estudio, se buscó evaluar las características de ordeñabilidad de las ovejas Milchscaf en dos momentos de la etapa de ordeño, utilizando el protocolo desarrollado en el proyecto FAO-M4 (Labussière, 1983).

La cantidad (ml) y proporción (% del total) de leche extraída de las ovejas en cada una de las fracciones del ordeño se muestran en los Cuadros 12 y 13 respectivamente.

Cuadro 12 – Cantidad de leche (ml) obtenidas en el ordeño a máquina (LM), apurado a máquina (LAM), repaso manual (LRM) y residual (LR) a las 12 y 16 semanas de ordeño en 10 ovejas Milchscaf.

	Sem. 12	Sem. 16	Total
LM	372±158	292±72	332±126
LAM	132±83	75±40	104±70
LRM	55±35	50±24	53±29
LR	165±86	102±45	134±74
Total	726±198	522±113	624±156

Observamos que el volumen de leche (ml) del ordeño matutino, a las 12 y 16 semanas fue 726±198 y 522±113 respectivamente, una disminución que se corresponde con la evolución general de la producción lechera en las ovejas.

Hubo diferencias entre la cantidad de leche de cada fracción ($P < 0.01$) en los dos períodos pero analizados en forma porcentual (Cuadro 13) esta diferencia no es significativa entre períodos. Por lo que se puede afirmar que las distribuciones de las distintas fracciones son similares en estos dos momentos considerados.

Cuadro 13 – Distribución de las fracciones (%) correspondientes a la leche obtenida por ordeño mecánico (LM), apurado a máquina (LAM), repaso a mano (LRM) y residual (LR) a las 12 y 16 semanas de ordeño, en 10 ovejas Milchscharf.

	Sem. 12	Sem. 16	Total	Diferencia sem. 12 y 16
LM	50,05±17,09	55,87±5,65	52,96±12,71	ns
LAM	20,21±13,84	14,82±8,07	17,52±11,34	ns
LRM	7,83±4,31	9,61±4,04	8,72±4,15	ns
LR	21,91±7,42	19,7±7,98	20,80±7,56	ns

La fracción extraída a máquina (LM) fue el 52,96 % del ordeño total, menor al 60 a 75% reportado por Caja (2002) y dentro del 40 a 80% mencionado por Marnet y McKusick (2001). La fracción leche apurado a máquina (LAM), fue reportada en 17,52%, estando dentro de los valores normales de 10-20%. El repaso manual (LRM) dejó en evidencia una retención promedio del 11,4% de la leche en el total obtenido de las fracciones LM, LAM Y LRM, a esto le podemos sumar la fracción LR de 20,8% la cual se obtuvo inyectando 10 UI de oxitocina. La LR fue mayor a la reportada por Caja y col. (2002) de 10-15%, y por Labussière (1983) de 11-20%.

La distribución de las fracciones (%) y la composición de las mismas (Cuadro 13) no difirieron entre semanas ni se detectaron interacciones. Hubo diferencias entre la cantidad de leche de cada fracción y su composición ($P < 0.01$)

Los resultados reportados por otros autores (Labussière, 1969) en razas de tradición lechera indican que en esas razas el porcentaje de leche de repaso a mano es aproximado al obtenido en el presente ensayo (13 % en Churra, 8 % en Lacaune, 12 % en Manchega y 11 % en Sarda). En estas razas también es menor el porcentaje de leche residual (15,0; 11,4 a 12,0; 16,9 a 20,0 y 11,0 % respectivamente) (Such *et al*, 1998; Kremer *et al*, 2000).

La producción total diaria, la fracción MAQ fue en promedio 88,99%, la LRM 11,01% y la LR (calculada sobre MAQ+LRM) fue 20,8%. Del total de la leche obtenida el 20,8% se extrae mediante administración de oxitocina exógena, lo cual no es de aplicación práctica, por costos económicos y de mano de obra. A su vez, si le sumamos a la LR la LRM la cual no se obtiene en los ordeños convencionales, quedaría un remanente de leche del 29,52% en el animal.

Cuadro 14 – Grasa, proteína y lactosa (%) de las diferentes fracciones del ordeño mecánico (LM), apurado a máquina (LAM), repaso a mano (LRM) y residual (LR).

	LM	LAM	LRM	LR
Grasa	6,05±0,85	7,94±1,63	11,52±1,77	13,65±2,42
Proteína	5,29±0,49	5,15±0,56	4,87±0,52	4,64±0,50
Lactosa	5,07±0,32	5,06±0,24	4,80±0,27	4,63±0,26

Dado el comportamiento de los componentes proteína y lactosa en las fracciones del ordeño LM, LAM, LRM y LR no se encontraron diferencias significativa para ambos $P < 0.01$, estos se comportan diferentes a la grasa, debido a la forma de eyección de estos componentes de las cavidades alveolares (Rovai, 2001; McKusick *et al.*, 2002a; Salama *et al.*, 2005). Por lo tanto dicha fracción alveolar (LAM, LRM, LR) es más rica en grasa que la cisternal (LM) (Castillo y col., 2008). Para ovejas Milchscharf

se ha reportado que el 70% del contenido total de grasa lo aporta la fracción alveolar (Labussière, 1983), mientras que en el presente trabajo el aporte de grasa de la fracción alveolar representa el 84,55%. Existen claras diferencias en cuanto a la composición química entre la fracción alveolar y cisternal. En el ovino, la leche cisternal se caracteriza por tener un contenido pobre en grasa, mientras que en la leche alveolar el componente graso es mayor (Rovai, 2001; McKusick et al., 2002a; McKusick et al., 2002b). Los diferentes niveles de tenor graso en las diferentes fracciones de leche alveolar y cisternal se deben a la dificultad que presentan los glóbulos grasos para ser drenados del compartimiento alveolar al cisternal, estos requieren una expulsión activa la cual está dada por la contracción de las células mioepiteliales que rodean los alvéolos mamarios, lo que explica el alto contenido en la fracción LR, y la expulsión de grasa es favorecida por el aporte exógeno de oxitocina (Marnet y McKusick, 2001).

La grasa en las fracciones residuales (LRM + LR) fue en promedio un 100% superior al obtenido en MAQ, haciendo un promedio del aporte porcentual de cada fracción.

No hubo diferencias significativas para el promedio de células somáticas en las diferentes fracciones.

CONCLUSIONES

- Los niveles reproductivos son inferiores a los esperados para ovejas Milchscaf, estos pueden deber a la combinación de dos situaciones, la línea genética que existe en el Uruguay y al nivel alimenticio en el ensayo, el cual también pudo afectar los valores de producción de lana.
- La curva de producción láctea de las ovejas Milchscaf presenta una evolución similar a otras ovejas lecheras.
- La cantidad de leche producida se encuentra por debajo de los niveles esperados para la raza, lo cual puede estar asociado a niveles de alimentación menores a los necesarios para expresar su máximo potencial productivo.
- Los animales estudiados tuvieron un contenido de grasa y proteína en el rango de lo esperado. La curva de producción de grasa y proteína se ajustan a lo esperado, el contenido graso aumenta con los días de ordeño y el de proteína disminuye.
- Los resultados indican que en esta raza la aptitud al ordeño mecánico es característico de las razas lecheras.

BIBLIOGRAFÍA

1. Alais, C. (1985) Secreción de la leche. En: Alais, C. Ciencia de la leche: principios de técnicas lechera. Barcelona, Reverté: 13-20.
2. Azzarini, M. (1991). El efecto de la alimentación durante la recría sobre el desempeño productivo posterior de hembras Corriedale. 1. Crecimiento durante el primer año de vida y manifestación de la pubertad. Producción Ovina. 4 (1): 39 – 52.
3. Azzarini, M. (2000) Consideraciones y sugerencias para mejorar los procesos ovinos. En: Azzarini. Una propuesta para mejorar los procesos ovinos. Secretariado Uruguayo de la Lana. Montevideo. Uruguay: 3 – 35.
4. Banni. S.; Martin, J. C. (1998). Conjugated linoleic acid and metabolites. En: Sebedio, J.L.; Christie, W.W. (eds), Trans fatty acids in human nutrition, The Oily Press, Ltd., Dundee, Scotland: 261 – 302.
5. Barbato, G.; Kremer, R.; Rosés, L.; Rista, L. (2011). Producción de ovejas Corriedale y cruza F1 con Milchschaaf y Texel en condiciones de pastoreo. Revista de la Sociedad de Medicina Veterinaria del Uruguay. (47)181; 9-14.
6. Barberis, S; Aguiar, E; Molins, M; Draksler, D; González, S; Núñez, M; Oliver, G; Pita Martín, M. L; Ronayne, P. (2002) Bromatología de la Leche. Buenos Aires. Hemisferio Sur. 230 p.
7. Bencini, R.; Pulina, G. (1997). The quality of sheep milk: a review. Aust J Exp Agr, 37:485-504.
8. Bergonier, D; Berthelot, X. (2003). New advances in epizootiology and control of ewe mastitis. Livestock Production Science. 79: 1–16.
9. Boyazoglu, J. G. (1963) Aspects quantitatives de la production laitière des brebis. III. Coefficients d'héritabilité. Ann Zootech, 12: 237-296.
10. Boyazoglu, J. G. (1980) Note sur l'adaptation de la brebis de Frise orientale et de ses croisements en Méditerranée (A note about the adaptation of the West Friesian sheep and their crosses in the Mediterranean). Bulletin de l'Academie Veterinaire de France. 53:259-264.
11. Boylan, W.J. (1989). The Genetic Basis of Milk Production in Sheep. North American Dairy Sheep Symposium. July 25-28, 1989. University of Minnesota, Minnesota, U.S. p. 1-8
12. Brown, G. H., Turner. H. N., Young, S. S. Y. (1966). Vital statistics for an experimental flock of Merino sheep. III. Factors affecting wool and body characteristics, including the effect of age of ewe and its possible interaction with method of selection. Australian Journal of Agricultural Research, 17: 557-581.
13. Buxadé, C. (1996) Zootecnia. Bases de Producción Animal. Tomo VIII, Producción ovina, Madrid. (Ed.) Mundi-Prensa. p 259-280.

14. Casu, S., Labussière (1972). Premiers résultats concernant la suppression d'une ou plusieurs traits par semaine chez la brebis Sarde. *Ann Zootech*, 21: 223-232.
15. Caja, G. (1990) L'évolution des systèmes de production ovin-lait dans le bassin méditerranéen. *Options Méditerranéennes Serie A*; 12: 31-38.
16. Caja G., Such X. (1999). Curso de actualización sobre ordeño mecánico de ovino y caprino. SEOC-UAB, Bellaterra, Barcelona. CD Rom.
17. Caja, G., Such, X., Rovai, M. (2000). Udder Morphology and machine milking ability in dairy sheep. In 6th Great Lakes Dairy Sheep Symposium, Ontario, Canada. p.17-40.
18. Caja, G.; Such, X.; Rovai, M.; Molina, M.P.; Fernández, N.; Torres, A.; Gallego, I. (2002) Aptitud al ordeño mecánico y morfología mamaria en ovino lechero. XXVII Jornadas Científicas y VI Jornadas Internacionales de la Sociedad Española de Ovinotecnia y Caprinotecnia (SEOC). Valencia, España: p. 19-48.
19. Castillo, V. (2008) Evaluación de diferentes estrategias de ordeño en ovejas lecheras de raza Manchega y Lacaune: efectos de la disminución de la frecuencia de ordeño sobre la secreción y el almacenamiento de la leche en la ubre. Tesis doctoral. Universidad Autónoma de Barcelona, Departamento de Ciencias Animal y de Alimentos: 182p.
20. Cannas A., Pes A., Mancuso R., Vodret B., Nudda A. (1998) Effect of dietary energy and protein concentration on the concentration of milk urea nitrogen in dairy ewes. *J Dairy Sci*, 81: 499–508.
21. Cappio-Borlino, A.; Macciotta, N., Pulina, G. (2004) Mathematical Modelling of Milk Production Patterns in Dairy Sheep. Ed. Pulina, G. Department of Animal Science, University of Sassari, Italy: 13-30.
22. Casu S., Marcialis A. (1966) Contributo alla conoscenza delle relazioni fra composizione del latte e resa in formaggio di tipo pecorino romano. *Sci. Tecn. Latt.-cas.*, 17: 204–213.
23. Corrêa, G.F., Osório, M.T.M., Kremer, R., Osório, J.C., Perdigón, F., Sosa, L., (2006). Produção e composição química do leite em diferentes genótipos ovinos (Milk production and chemical composition of different sheep genotypes). *Ciência Rural* 36: 936–941.
24. Cunningham, J. G., Stabenfeldt, G. H., Davidson, A. P. (2003). *Fisiología Veterinaria*, Madrid, Ed. Elsevier, 575p.
25. de Rancourt, M., Fois, N., Lavín, M. P., Tchakérian, E., Vallerand, F. (2006). Mediterranean sheep and goats production: An uncertain future. *Small Rum Res.* 62:167-179.

26. De Lima, D; Reginensi, S (2005) Leche y productos lácteos: aspectos moleculares y tecnológicos. Montevideo. Gega 96p.
27. Dirección de Estadística Agropecuaria – DIEA, MGAP (2010). Anuario estadístico agropecuario 2010. Ed. DIEA. 240p.
28. Dyce, K. M., Sack, W. O., Wensing, C. J. G. (2002). Anatomía Veterinaria, 2da edición. México, Ed. McGraw-Hill Interamericana. 952p.
29. Facultad de Ciencias Veterinarias – Universidad Nacional del Nordeste. Producción de Pequeños Rumiantes y Cerdos. Producción ovina. Argentina. Disponible en: <http://ppryc.files.wordpress.com/2011/04/ut1-ovinos-u1.pdf>. Fecha de consulta: 26 de octubre/2013.
30. FAOSTAT 2012: División de Estadística de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación (FAO) Disponible en: <http://faostat.fao.org/site/339/default.aspx>. Fecha de consulta 25 de febrero de 2014.
31. Food and Agriculture Organization (2011), Situación de la lechería en América Latina y El Caribe en 2011. Disponible en: http://www.fao.org/fileadmin/templates/est/COMM_MARKETS_MONITORING/Dairy/Documents/Paper_Lecher%C3%ADa_AmLatina_2011.pdf. Fecha de consulta 1 de abril de 2013.
32. Fawcett, W., (1995). Bloom Fawcett 12a edición, Tratado de histología. Madrid, España. Ed. Interamericana McGraw-Hill. 1044p.
33. Fernández, N., Rodríguez, M. (1994). La aptitud al ordeño mecánico y sus criterios de valoración. Departamento de Ciencia Animal, Universidad Politécnica de Valencia. Revista Ovis, 32: 17 – 27.
34. Fernández, N.; Peris, C. (1994). La máquina de ordeño para ganado ovino. Departamento de Ciencia Animal, Universidad Politécnica de Valencia. Revista Ovis, 32: 29 – 30.
35. Fernández, N.; Caja, G; Torres, A.; Molina, M.; Peris, C. (1989). Cinética de la emisión de leche de ovejas de raza Manchega: I. Parámetros de las curvas de emisión durante el ordeño a máquina. Invest. Agr. Prod. Sanid. Anim. 4(1):9-21
36. Ganzábal, A., Montossi, F. (1991). Situación actual de la producción mundial y perspectivas en el Uruguay 1991. INIA, Serie Técnica N° 10. 41p.
37. Ganzábal, A., Ciappesoni, G., Banchemo, G., Vázquez, A., Ravagnolo, O., Montossi, F. (2012). Biotipos maternos y terminales para enfrentar los nuevos desafíos de la producción ovina moderna. Revista INIA. 29: 14-18.
38. Haenlein G.F.W. (2002) Relationship of somatic cell count in goat milk to mastitis and productivity. Small Ruminant Research. 45:163-178.

39. International Committee for Animal Recording (ICAR). (2007). International agreement of recording practices. Guidelines approved by the General Assembly held in Kuopio, Finland on 9 June 2006. 475p.
40. Kremer, R.; Barbato, G. (1999) Situación actual y perspectivas de la producción de leche con rumiantes menores en Uruguay. En: Gonzábal, C.; Ruiz Mantecón, A. Producción de leche y elaboración de quesos de rumiantes menores. Tandil, Ed Catalano: p. 77-85.
41. Kremer, R.; Rosés, L; Barbato, G.; Rista, L. (2000). Aptitud al ordeño mecánico de ovejas Corriedale en Uruguay. Avances en Producción Animal. Ed. Departamento de Producción Animal. Universidad de Chile. 25: 151-157.
42. Kremer, R., Barbato, G., Rosés, L., Rista, L. (2003). Dairy milk yield of East Friesian and Corriedale sheep. Proc. IX World Conf. Anim. Prod. Porto Alegre, RS, Brasil: p. 91.
43. Kremer, R., Barbato G., Rista, L., Rosés, L., Perdigón, F. (2010). Reproduction rate, milk and wool production of Corriedale and East Friesian×Corriedale F1 ewes grazing on natural pastures. Small Ruminant Research, 90: 27–33.
44. Labussière, J. (1969). Importance, composition es signification des différentes fractions de lait obtenues successivement au cours de la traite mécanique des brebis. Ann Zootech. 18:185-196.
45. Labussière, J. (1983) Etude des aptitudes laitières et de la facilité de traite de quelques races de brebis du Bassin Méditerranéen. Projet M4 FAO. III Simposio Internacional de Ordeño Mecánico de Pequeños Rumiantes. Valladolid, España: p. 730-803.
46. Labussière, J. (1988). Review of physiological and anatomical factors influencing the milking ability of ewes the organization of milking. Livest Prod Sci, 18: 253-274.
47. Larrosa, J.R., Kremer, R. (1990). Leche ovina y caprina. Una nueva alternativa agroindustrial. Montevideo, Ed. Hemisferio Sur. 172p.
48. Leitner, G; Nissim, S; Uzi, M. (2007) Estimate of milk and curd yield loss of sheep and goats with intramammary infection and its relation to somatic cell count. Small Ruminant Research 74: 221-225.
49. Mackinnon, J.E. (1990) Experiencia sobre ordeño de ovejas en Uruguay. En: Larrosa, J.R.; Kremer, R. Leche ovina y caprina, una nueva alternativa agroindustrial. Montevideo, Facultad de Veterinaria, Hemisferio Sur, p. 20-27.
50. Marguet, E.R; Vilanova, C.P; Salgado, E. (2000) Estudio de mastitis subclínicas en un rodeo ovino lechero. Veterinaria Argentina. 17 (163):190-197.
51. Marnet, P. G., McKusick, B. C. (2001). Regulation of milk ejection and milkability in small ruminants. Livest Prod Sci, 70:125-133.

52. Mepham, T. B. (1991). *Physiology of Lactation*. Milton Keynes, UK. Ed. Wiley, 224p.
53. Ministerio de Agricultura del Gobierno de Chile (2008) Producción de leche y queso de ovejas Latxa. Chile. Disponible en: http://www.indap.gob.cl/sites/default/files/produccion_de_leche_y_queso.pdf. Fecha de consulta: 26 de Octubre de 2013.
54. Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca. Dirección de Estadísticas Agropecuarias . Disponible en: <http://www.mgap.gub.uy/portal/agxppdwn.aspx?7,5,754,O,S,0,7783%3bS%3b1%3b106>. Fecha de consulta: 9 de Julio de 2013.
55. Mckusick, B. C., Thomas, D. L., Berger, Y. M., Marne, P. G. (2002a) Effect of milking interval on alveolar versus cisternal milk accumulation and milk production and composition in dairy ewes. *J. Dairy Sci.* 85:2197-2206.
56. Mckusick, B. C., Thomas, D. L., Romero, J. E., Marnet, P. G. (2002b). Effect of weaning system on milk composition and distribution of milk fat within the udder of east Friesian dairy ewes. *J. Dairy Sci.* 85:2521-2528.
57. Montossi, F., (1996). Comparative studies on the implications of condensed tannins in the evaluation of *Holcus lanatus* and perennial *Lolium* spp. swards for sheep production. Phd. Thesis. Massey University, New Zeland: 228 p.
58. Naitana, S., Nuvole, P., Marongiu. A. (1992) Lattazione. En: G. Aguggini, V. Beghelli, and L.F. Giulio (eds) *Fisiologia degli animali domestici con elementi di etologia*, UTET, Turin, Italy: p. 781 – 808.
59. Nascimento, S. (2010) Raças novas no campo. *Revista Globo Rural*; 301: 28-33.
60. Peaker M. (1977). *Comparative aspects of lactation*. London, Academic Press. 374p.
61. Pulina, G. (1990) L'influenza dell'alimentazione sulla qualità del latte ovino. *L'inf. Agr.*, 46 (37): 31–38.
62. Pulina, G., Nudda, A. (2004). *Milk Production. Dairy Sheep Nutrition*. Ed. Pulina, G. Department of Animal Science, University of Sassari, Italy: 1-12.
63. Ricordeau G., Mocquot G. (1967) Influence des variations saisonnières de la composition du lait de chevre sur le rendement en fromage. Conséquences pratiques pour la selection. *Ann Zootech*, 16 (2): 165–181.
64. Rovai M., Such X., Caja G., Knight, C.H. (2000). Interbreed differences in cisternal and alveolar milk partitioning in the udder according to yield in dairy sheep. *J Dairy Sci*, 83 (Suppl. 1): 166 (Abstr.).
65. Rovai, M. (2001). Caracteres morfológicos y fisiológicos que afectan la aptitud al ordeño mecánico en ovejas de raza Manchega y Lacaune. PhD Thesis. Universidad Autónoma de Barcelona, España. 281p.

66. Ruberte, J., Carrero, A., Fernandez, M., PONS, J., GINÉ, M., SAUTET, J. (1994). Anatomía de la ubre de la oveja. *Ovis*, 32:9-16.
67. Rupp, R; Bergonier, D; Dion, S; Hygonenq, M. C; Aurel, M. R; Robert- Granié, C; Foucras, G. (2009) Response to somatic cell count-based selection for mastitis resistance en a divergent selection experiment in sheep. *J Dairy Sci* 92(3): 1203-1219.
68. Russel A.J.F., Doney J.M., Gunn R.G. (1969). Subjective assessment of body fat level in sheep. *J Agric Sci Camb*, 72: 451-454.
69. Salama, A. A. K., Caja, G., Such, X., Casals, R., Albanell, E. (2005). Effect of pregnancy and extended lactation on milk production in dairy goats milked once daily. *J. Dairy Sci*, 88:3894-3904.
70. Salgado, C. (2004). Producción Ovina: Situación Actual y Perspectivas. Seminario Producción Ovina: Propuestas para el Negocio Ovino. Paysandú. SUL, INIA, Facultad de Agronomía, Facultad de veterinaria, INAC: p. 7 – 13.
71. StataCorp. (2010). Stata Statistical Software: Release 11. College Station, TX: StataCorp LP.
72. Suarez, V. H; Buseti, M. R; Miranda, A. O; Calvino, L. F; Bedotti, D. O; Canavesio, V. R. (2002) Effect of Infectious Status and Parity on Somatic Cell Count and California Mastitis Test en Pampinta Dairy Ewes. *Journal of Veterinary Medical Science B* 49: 230–234.
73. Suárez, V. (2004) Lechería Ovina y Raza Pampinta. En: IDIA XXI – Ovinos. 4 (7): 194-200.
74. Such, X. (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. 273p.
75. Such, X.; Caja, G.; Perez, L., Peris, S. (1995). Primeros resultados de la comparación de la aptitud al ordeño mecánico de ovejas Lacaune y Manchega: 2 cinética de emisión de leche. VI Jornada sobre producción animal. Asociación interprofesional para el desarrollo agrario. ITEA. 2 (16): 711--713.
76. Such, X.; Caja, G. y Perez, L. (1998). Comparison of milking ability between Manchego and Lacaune dairy ewes. 6th International Symposium on the Milking of Small Ruminants. September 26-October 1, 1998. Athens, Greece. p. 1-5.
77. Ugarte, E.; Ruiz, R.; Gabiña, D.; Beltrán de Heredia, I. (2001). Impact of high yielding foreign breeds on the Spanish dairy sheep industry. *Livestock Production Science*. 71:3-10.
78. Turner C.W. (1952). The anatomy of the udder of sheep. En: *The anatomy of the mammary gland*. Lucas Brothers Publishers, Columbia, Missouri: p. 315-331

79. Wilde, C. J.; Assey, C. V.; Boddy, L. M., Peaker, M. (1995) autocrine regulation of milk secretion by a protein in milk. *Biochem. J.*, 305: 51-58.

ANEXOS

Parte de la tesis de grado fue presentada en el año 2011 por el equipo del departamento de Ovinos, Lanas y Caprinos de la Facultad de Veterinaria – ALPA “Asociación Latinoamericana de Producción Animal”: XXII Reunión de la Asociación Latinoamericana de Producción Animal en calidad de “PARTICIPANTE”. En la cual se elaboro un poster que lo incluimos a continuación.



APTITUD AL ORDEÑE MECÁNICO DE OVEJAS MILCHSCHAF

Kremer, R., Cristi, H., Giordano, J.P., Wünsch, M.C., Rosés, L. y Rista, L.

Dep. Ovinos, Lanas y Caprinos

Facultad de Veterinaria - UDELAR. Montevideo, Uruguay

OBJETIVO

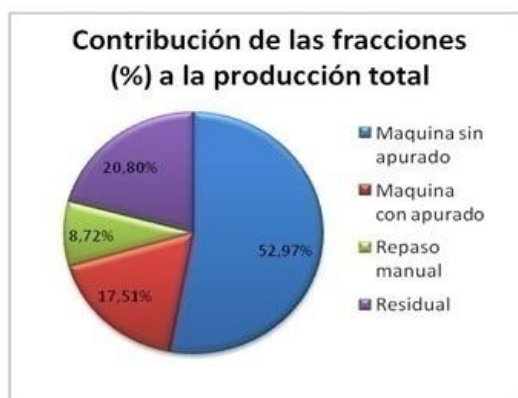
Estudiar la aptitud al ordeñe mecánico de la raza Milchschaaf

MATERIALES Y MÉTODOS

El ensayo fue realizado en 10 ovejas adultas Milchschaaf a las 12 y 16 semanas postparto. Se determinaron las fracciones, cantidad y composición del ordeñe mecánico: leche a máquina sin apurado (M) y con apurado (AM), repaso manual (RM) y residual (R) luego de la inyección de oxitocina. Integran un tambo ovino (n=120) del Campo Experimental Nº 1 (Migues), Facultad de Veterinaria, con parición en agosto, destete a los 30 días y ordeñe a máquina, dos veces diarias. Las muestras se analizaron mediante absorción de radiación infrarroja (Norma IDF 41C:2000). El análisis estadístico fue con modelos mixtos, repetidos en el tiempo; efecto fracción, semana e interacciones.

RESULTADOS

El volumen de leche (ml) del ordeñe matutino, a las 12 y 16 semanas fue 724±198 y 520±113 (P<0.01) respectivamente. Hubo diferencias entre la cantidad de leche de cada fracción y su composición (P<0.01)



Composición de las diferentes fracciones (%)				
	M	AM	RM	R
Grasa **	6,05	7,94	11,52	13,65
Proteína **	5,29	5,15	4,87	4,64
Lactosa **	5,07	5,06	4,8	4,63
Efecto fracción; ** P<0.01.				

La distribución de las fracciones (%) y la composición de las mismas no difirieron entre semanas ni se detectaron interacciones. No hubo diferencias significativa en células somáticas en las distintas fracciones.

CONCLUSIONES

Los resultados indican que en esta raza la aptitud al ordeñe mecánico es similar a la de otras razas lecheras.