



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ

FACULTAD DE AGRONOMÍA Y VETERINARIA



COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE OVEJAS CRUZA DE
RAMBOUILLET (3/4) X EAST FRIESIAN (1/4) EN SISTEMA
ESTABULADO

Por:

JOSÉ RAFAEL ALONSO MARTÍNEZ

TESIS PROFESIONAL COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE

INGENIERO AGRÓNOMO ZOOTECNISTA



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ

FACULTAD DE AGRONOMÍA Y VETERINARIA



COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE OVEJAS CRUZA DE
RAMBOUILLET (3/4) X EAST FRIESIAN (1/4) EN SISTEMA
ESTABULADO

Por:

JOSÉ RAFAEL ALONSO MARTÍNEZ

TESIS PROFESIONAL COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE

INGENIERO AGRÓNOMO ZOOTECNISTA

ASESORES: DR. MANUEL ANTONIO OCHOA CORDERO

M.C. FELIPE DE JESUS MORON CEDILLO

REVISOR: I.A.Z. LETICIA CALDERÓN CHÁVEZ

EL TRABAJO TITULADO “**COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE OVEJAS CRUZA DE RAMBOUILLET (3/4) X EAST FRIESIAN (1/4) EN SISTEMA ESTABULADO**” REALIZADO POR **JOSE RAFAEL ALONSO MARTÍNEZ** COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE INGENIERO AGRÓNOMO ZOOTECNISTA FUE REVISADO Y APROBADO POR EL SUSCRITO COMITÉ DE TESIS.

Dr. Manuel Antonio Ochoa Cordero
Asesor

MC Felipe de Jesús Morón Cedillo
Asesor

IAZ Leticia Calderón Chavéz
Revisor

Ejido Palma de la Cruz, Municipio de Soledad de Graciano Sánchez, S.L.P. a los 25 días del mes de febrero de 2013.

DEDICATORIA

A Dios

Por haberme dado la suficiente fuerza y coraje para poder cumplir mis metas y haber concluido mi carrera.

A mi abuelita †

Sra. María Martínez porque siempre tuvo fe y esperanza en mi. Muchas Gracias la veré algún día en el cielo.

A mis padres

Sra. Graciela Martínez. Gracias por tu apoyo mama a pesar de todo.

Sr. José Alonso Ramírez. Gracias por todo.

A mis amigos

Por su amistad y por todos los buenos momentos que pasamos juntos.

AGRADECIMIENTOS

A la Facultad de Agronomía y Veterinaria de la UASLP:

Por darme la oportunidad de formarme como profesional de la agronomía. Muchas gracias por todo el apoyo brindado durante mi estancia en la institución

A mis asesores de tesis:

DR. Manuel Antonio Ochoa Cordero, M.C. Felipe de Jesús Morón Cedillo e I.A.Z. Leticia Calderón Chávez. Muchas gracias por todo su apoyo y paciencia.

Al personal de la unidad ovina de la Facultad de Agronomía y Veterinaria –UASLP

Sr. Agustín Alonso. Muchas gracias por tu apoyo brindado en el trabajo de campo.

A mis compañeros de tesis

Obed, Alejandra, Pedro, Mesraim, Valles. Muchas gracias por su amistad y apoyo gracias.

CONTENIDO

	Página
DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTOS.....	iv
CONTENIDO.....	v
ÍNDICE DE CUADROS.....	vii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	viii
RESUMEN.....	ix
SUMMARY.....	x
INTRODUCCIÓN.....	1
Objetivo.....	2
REVISIÓN DE LITERATURA.....	3
Mediciones de las Características Morfológicas de la Glándula Mamaria.....	3
Importancia de las Características Morfológicas de la Glándula Mamaria.....	5
Ubres.....	5
Cisternas.....	6
Pezones.....	6
Características de la Glándula Mamaria en Ovejas Cruzas con East Friesian.....	6
Características de la Glándula Mamaria en Ovejas Raza Rambouillet.....	7
Efecto de la Etapa de lactancia en la Morfología de la Glándula Mamaria.....	7
Producción de Leche en Ovejas Cruza de East Friesian.....	10
Producción de Leche en Ovejas Raza Rambouillet.....	10
Crecimiento de Corderos Cruza de East Friesian.....	11
Crecimiento de Corderos de Raza Rambouillet.....	11
MATERIALES Y MÉTODOS.....	14
Localización y Descripción del Área de Estudio.....	14
Material Físico Utilizado.....	14
Material Genético.....	14
Ordeño y Manejo de las Ovejas.....	14
Manejo de los Corderos.....	15

Mediciones de la Ubre.....	15
Análisis Estadístico.....	15
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	16
Características Morfológicas Generales de la Glándula Mamaria.....	16
Características de la Glándula Mamaria de Acuerdo a la Etapa de Lactancia.....	18
Producción de Leche de Acuerdo a la Etapa de Lactancia.....	20
Comportamiento de pesos de los corderos.....	22
Ganancia diaria Semanal de los Corderos.....	23
Correlación entre Producción de Leche y Crecimiento de Corderos.....	24
CONCLUSIONES.....	27
LITERATURA CITADA.....	28

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro		Página
1	Media y desviación estándar de las características morfológicas generales de la glándula mamaria de ovejas cruza de Rambouillet (3/4) x East Friesian (1/4).....	17
2	Media y desviación estándar de las características morfológicas de la glándula mamaria de acuerdo a la etapa de lactancia en ovejas cruza de Rambouillet (3/4) x East Friesian (1/4).....	20
3	Media y desviación estándar semanal de la producción de leche en ovejas cruza de Rambouillet (3/4) x East Friesian (1/4) de primer parto manejadas en sistema estabulado.....	22
4	Media y desviación estándar de pesos y ganancias en corderos de la cruza de Rambouillet (3/4) x East Friesian (1/4).....	23
5	Correlación entre producción de leche y ganancia diaria de peso de corderos cruza de Rambouillet (3/4) x East Friesian (1/4).....	26

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura		Página
1	Esquemas tomados de las características morfológicas de la ubre de ovejas de raza Manchega (Gallego, 1983).....	4
2	Producción de leche en ovejas cruce de Rambouillet (3/4) x East Friesian (1/4) de primer parto manejadas en sistema estabulado.....	21
3	Ganancia diaria semanal de corderos cruce de Rambouillet X East Friesian.....	24

RESUMEN

Con el objetivo de determinar las características morfológicas de la glándula mamaria, la producción de leche y crecimiento de los corderos se utilizaron siete borregas primíparas cruzadas de Rambouillet (3/4) X East Friesian (1/4) con un peso al parto de 75.81 ± 8.12 y sus crías. Se realizaron mediciones de la ubre (ancho, profundidad y circunferencia), pezones (ancho, largo, ángulo y posición) y cisternas (altura y profundidad) durante los periodos de 14, 28, 42, 56, 70, 84, 98 y 112 días. Las características fueron; ubre: ancho 20.14, profundidad 17.60, circunferencia 62.75 cm; cisterna: altura 0.77, profundidad 1.51 cm; Pezón: ancho 1.92, largo 3.70 cm, ángulo 55.45° y posición 3.08. Entre las mitades de la glándula mamaria el largo y el ángulo de los pezones hubo diferencia ($P < 0.05$). El pezón de la ubre derecha fue más largo (3.84 cm) y con menor ángulo (54.33°) que el de la ubre izquierda (3.71 cm y 56.57°). Tanto las características que definen el tamaño de la ubre (ancho, profundidad y circunferencia) como de la cisterna (altura y profundidad) no cambiaron de acuerdo a la etapa de la lactancia ($P > 0.05$). En cambio, el ancho y ángulo de los pezones fueron mayores ($P < 0.05$) en los primeros 20 días de la lactancia con tendencia a disminuir al finalizar la lactancia. La posición de los pezones, poco adelantados (3= ligeramente craneal) no se modificó durante toda la lactancia (112 días; $P > 0.05$). La máxima producción de leche se presentó en la semana cinco con 1237 mL/d. Durante las primeras ocho semanas de lactancia se tuvo una producción de más de 1 L/d, terminando con un promedio de 624 mL/d en la semana 16 de lactancia. Los datos de crecimiento fueron peso al nacer (4.98 ± 0.78 kg), peso 8 semanas (19.80 ± 2.54 kg), peso 16 semanas (31.17 ± 4.53 kg), ganancia predestete (264 ± 0.20 g/d), ganancia posdestete (207 ± 0.16). No hubo correlación entre la producción de leche y el crecimiento de los corderos. Las características de la glándula mamaria y la producción de leche en ovejas no lecheras pueden mejorarse a través de la cruce con la raza East Friesian.

SUMMARY

In order to determine the morphological characteristics of the mammary gland was used seven yearling sheep crossing Rambouillet (3/4) x East Friesian (1/4) with a birth weight of 75.81 ± 8.12 kg. Measurements were taken from the udder (width, depth and circumference), teats (width, length, angle and position) and cistern (height and depth) during periods of 14, 28, 42, 56, 70, 84, 98 and 112 days before the morning milking. The characteristics were: udder width 20.14, depth 17.60, circumference 62.75 cm; cistern: height 0.77, depth 1.51 cm; teat: width 1.92, length 3.70 cm, 55.45° and position of 3.08. Between the halves of the mammary gland length and angle of the teats was no difference ($P < 0.05$). The teat of the right udder was longer (3.84 cm) and smaller angle (54.33°) than the left udder (3.71 cm and 56.57°). Both the characteristics of the udder size (width, depth and circumference) and the cistern (height and depth) did not change according to the stage of lactation ($P > 0.05$). In contrast, the width and angle of the teats were higher ($P < 0.05$) in the first 20 days of lactation with a tendency to decrease at the end of lactation. The position of the teats, a few developed (3=a little forward) did not change during the lactation (112 days, $P > 0.05$). The maximum milk production was presented in the week five with 1237 ml/d. During the first eight weeks of lactation was an output of more than 1 L/d, ending with an average of 624 mL/d in week 16 of lactation. The growth data were birth weight (4.98 ± 0.78 kg), weight 8 weeks (19.80 ± 2.54 kg), weight 16 weeks (31.17 ± 4.53 kg), preweaning daily gain (264 ± 0.20 g/d), gain postweaning (207 ± 0.16). There was no correlation between milk production and the growth of the lambs. The improvement of the characteristics of the mammary gland of non-milking ewes through crosses with the breed East Friesian can enhance the features of the mammary gland and the production of milk.

INTRODUCCION

En México los ovinos Rambouillet han sido durante muchos años una de las razas más exitosas y extendidas sobre todo en las regiones áridas y semiáridas del norte-centro del país, manejadas preferentemente bajo sistema de pastoreo extensivo, para producción de lana y carne. La caída de los precios de la lana a partir de los 90, debido a la competencia de las fibras sintéticas así como de otras causas de origen económico y social, provocó un cambio en los sistemas de producción de esta raza, de tal forma que las explotaciones más importante se encuentran bajo sistema estabulado, con el consecuente aumento de los costos de producción. En los hatos que no estén dedicados a la producción de pie de cría, se pueden buscar opciones diferentes con el fin de aumentar la productividad de esta raza, ya sea aumentando su prolificidad, la velocidad de crecimiento de sus crías y la calidad de carne de las mismas o bien aprovechar la producción de leche con fines industriales ya sea para autoconsumo o para su venta. La oveja Rambouillet ha manifestado una buena producción y calidad de leche si se alimenta adecuadamente (Ochoa *et al.*, 2002), con una máxima producción y persistencia de la producción de 19 días con una duración de 12 a 16 semanas de lactación (Ochoa, 2001,) y una ganancia diaria de peso de sus corderos desde el nacimiento a las 12 semanas de edad de 210 a 213 g con una conversión de 3 a 3.5 (Ochoa *et al.*, 2003). Además, se ha estudiado la conformación de su glándula mamaria, observando que con una adecuada selección se pueden obtener animales con características para realizar la ordeña mecánica (Ochoa-Cordero *et al.*, 2006). En México se ha importado la raza East Friesian, la cual es considerada como la más lechera a nivel mundial (545 a 635 kg) con una alta prolificidad (230 %) Kervina *et al.* (1984). En la Universidad de Wisconsin en condiciones experimentales, las cruza de dicha raza, tuvieron una producción de leche por lactancia casi el doble de lo que producían ovejas no lecheras (Thomas *et al.*, 2000).

Hipótesis

La cruce de Rambouillet (3/4) X East Friesian (1/4) es una buena opción para incrementar la producción de leche.

Objetivos

Determinar las características morfológicas de la glándula mamaria.

Estimar la producción de leche.

Medir el crecimiento de los corderos hasta la edad de cuatro meses.

REVISIÓN DE LITERATURA

Mediciones de las Características Morfológicas de la Glándula Mamaria

Las características morfológicas de la ubre influyen en la producción de leche y la aptitud al ordeño mecánico. Los principales caracteres descriptivos que definen la morfología mamaria son:

a) Medidas de la ubre

Profundidad de la ubre

Es la distancia media vertical entre la zona de inserción perineal de la ubre (parte posterior) y la zona del ligamento suspensor medio en la base de la ubre.

Ancho de la ubre

Se mide de los puntos laterales medio más amplios de la ubre.

Circunferencia de la ubre

Se mide la distancia de implantación superior de la ubre y la medida se transforma.

Tipo de ubre

Se determina de acuerdo a la posición del pezón con relación al piso, inserción de la ubre, tamaño de cisterna y presencia o ausencia del ligamento intramamario y simetría.

b) Medidas de la cisterna

Altura de la cisterna

Se mide la distancia entre el punto de inserción del pezón y la parte más ventral de la cisterna.

Profundidad de la cisterna

Se mide desde la línea media del surco intramamario hasta el fondo de la cisterna.

c) Medidas del pezón.

Ancho del pezón

Se mide entre los dos bordes laterales por la parte media del pezón.

Largo del pezón

Se mide desde la punta del pezón hasta su inserción en la ubre.

Ángulo del pezón

Se mide en la cara posterior de la ubre, considerando como referencia el plano vertical (°) con la ayuda de un transportador de ángulos (goniómetro), el ángulo formado por la línea imaginaria del eje del pezón y la vertical.

Posición del pezón

Lateralmente y tomando como referencia el plano vertical se utiliza una calificación subjetiva de 1 a 5 para evaluar la colocación lateral de los pezones:

- 1= pezón hacia atrás (caudal)
- 2= pezón sobre el plano vertical (vertical)
- 3= pezón poco adelantado (ligeramente craneal)
- 4= pezón adelantado (craneal)
- 5= pezón muy adelantado (horizontal)

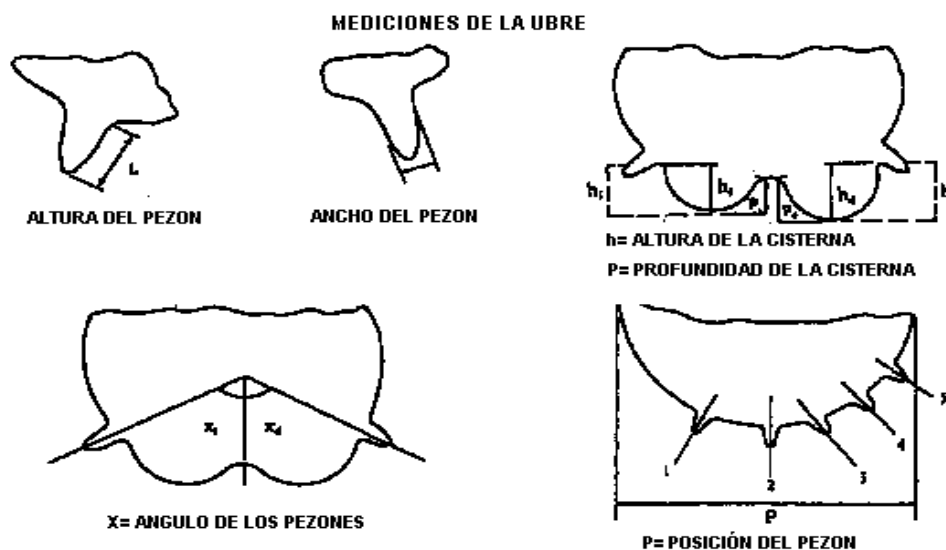


Figura 1. Esquemas tomados de las características morfológicas de la ubre de ovejas de raza Manchega (Gallego, 1983).

Importancia de las Características Morfológicas de la Glándula Mamaria

La utilización de las medidas para caracterizar la morfología de la glándula mamaria en ovejas lecheras relacionándola con la producción de leche y otras características productivas, ha adquirido mayor importancia a partir del uso de las máquinas de ordeña. Por lo regular la metodología que se ha seguido corresponde a la elaborada inicialmente por Laubussière *et al.* (1983), con variaciones que se han incorporado para una mejor calificación de la misma (Gallego *et al.*, 1983, Fernández *et al.*, 1983, 1995). La repetibilidad de las medidas de la ubre de acuerdo a Fernández *et al.* (1995) es baja para las dimensiones de la ubre ($r= 0.17$ a 0.18), media para las dimensiones y posición de los pezones ($r= 0.45$ a 0.52) alta para el ángulo de los pezones ($r= 0.65$) y altura de la cisterna ($r= 0.77$), en la raza Churra.

Ubres

Las ubres deben ser esponjosas, piel fina, elásticas y plegables fácilmente después de cada ordeño. La profundidad y volumen están correlacionados positivamente e influyen en la aptitud al ordeño mecánico y se correlacionan con la producción de leche ($r= 0.63$ y 0.60). La tipología de la ubre está determinada por: el ángulo de implantación de los pezones, características de las cisternas, presencia o ausencia del ligamento suspensor medio y simetría. La presencia poco marcada del ligamento medio simplifica el apurado de la ubre al retirar las pezoneras.

Cisternas

A mayor altura de las cisternas se almacena más leche entre ordeños y no se inhibe la secreción de leche y también corresponde a una mayor aptitud para el ordeño. La cisterna alta está correlacionada positivamente con las fracciones de leche apurado a máquina y leche de repaso manual. El tamaño de la cisterna con la presencia o ausencia del ligamento suspensor medio puede tener influencia sobre la aptitud al ordeño. La capacidad de almacenamiento de la cisterna de la ubre puede tener una marcada incidencia sobre las posibilidades de aumentar los intervalos de tiempo transcurridos entre dos ordeños consecutivos.

Pezones

La facilidad al ordeño se relaciona con pezones pequeños, cortos y estrechos. En un rebaño lo más importante es la uniformidad de los pezones. El grosor, la longitud y la inclinación con relación a la vertical son importantes para determinar el tamaño y tipo de pezoneras. La implantación más favorable de los pezones es cuando están situados verticalmente y en la parte más baja de la ubre. Respecto al ángulo de inclinación, los pezones dirigidos hacia el suelo de ángulo de inclinación pequeño son los más favorables para el ordeño a máquina. Cuando el valor del ángulo es elevado la frecuencia de caída de pezoneras aumenta y en las ovejas de 1 pico, se produce un incremento de la fracción leche apurada a máquina y de la leche retenida en la ubre, al doblarse los pezones como consecuencia del peso de las pezoneras.

Características de la Glándula Mamaria en Ovejas Cruza con East Friesian

En ovejas cruce de Friesian los datos obtenidos de la morfología de su glándula mamaria fueron: ancho de ubre 14.6 cm; circunferencia de la ubre 45.2 cm; altura de ubre 14.6 cm; altura de cisterna 2.97 cm; ángulo del pezón 58.3, ancho del pezón 1.64 cm; y longitud del pezón 2.6 cm (McKusick *et al.*, 1999). En otro trabajo, con ovejas multíparas de la misma raza, la altura de la ubre fue de 19.7 ± 1.8 cm y la altura de cisterna de 2.8 ± 1.2 cm (McKusick *et al.*, 2001a).

A su vez, Thomas *et al.* (2000), en corderas de diferentes cruces ($1/2$ East Friesian, $1/2$ Lacaune y $\geq 3/4$ East Friesian) la circunferencia de la ubre (45.9 ± 1.0 , 46.6 ± 0.9 y 44.3 ± 1.8 cm, respectivamente), la altura de la cisterna (2.0 ± 0.2 , 2.0 ± 0.2 y 1.6 ± 0.4 cm, respectivamente) y la anchura de los pezones (1.6 ± 0.1 , 1.5 ± 0.1 y 1.5 ± 0.1 cm) fueron similares. Sin embargo, aunque la longitud de los pezones fue similar entre las cruces de $1/2$ East Friesian y $\geq 3/4$ East Friesian (2.9 ± 0.1 y 2.7 ± 0.2 cm) las corderas de la cruce de $1/2$ Lacaune tuvieron una menor longitud de los pezones (2.5 ± 0.1 cm).

Características de la glándula mamaria en Ovejas Raza Rambouillet

A partir de la primera semana de lactancia se utilizaron las medidas de la ubre de ovejas adultas de la raza Rambouillet. Siendo las mediciones de la ubre (profundidad 15.79 cm; 18.18 cm; 18.18 cm ancho; 51.82 cm circunferencia); de las cisternas (altura

0.94 y profundidad 1.33 cm) y de los pezones (3.36 longitud; 1.93 ancho; 58.1 ángulo y 3.09 posición). Entre las mitades de la glándula mamaria hubo diferencias ($p < 0.05$) para el tamaño de los pezones (ancho y largo) y el ángulo de los mismos. Los pezones de ubre izquierda eran de mayor tamaño y su ángulo fue más cerrado que los de la ubre derecha. Los coeficientes de correlación (r) entre ambas mitades fue de medio a alto (0.54 a 0.86) (Ochoa *et al.*, 2005).

En ovejas multíparas de la raza Rambouillet ordeñadas dos veces al día, se tomaron las medidas de las características de la ubre y de los pezones antes de la ordeña de la mañana. El ancho, profundidad y circunferencia de la ubre fue de 11.9, 12.5 y 35.7 cm; las características de la cisterna fueron altura 1.09 cm y profundidad 0.7 cm; por su parte el ancho y largo del pezón fue de 1.5 cm y 2.7 cm, mientras que el ángulo fue de 50.2 °. No se observaron diferencias significativas ($P > 0.05$) entre las dos mitades de la ubre para los parámetros medidos (Ochoa *et al.*, 2006).

Efecto de la Etapa de Lactancia de la Morfología de la Glándula Mamaria

De acuerdo a Gallego *et al.* (1983) y Fernández *et al.* (1983) la etapa de lactación tiene efectos significativos sobre la morfología de la ubre, mientras que el tamaño de los pezones, la altura y profundidad de las cisternas fueron significativas para raza y número de partos.

Al relacionar la morfología de la ubre con la producción de leche, los efectos mayores se observan en el ancho y altura de la ubre (Laubussière *et al.*, 1983; McKusick *et al.*, 1999).

Los parámetros que determinan el tamaño de la ubre (profundidad, perímetro y volumen) disminuyen durante la lactación (Gallego *et al.*, 1983; Arranz *et al.*, 1989) de forma paralela a la producción de leche, al reducirse progresivamente a medida que disminuye la actividad secretora del tejido glandular. La altura de las cisternas no presenta modificaciones significativas relacionadas con el estado de lactación (Gallego *et al.*, 1983; Gonzalo, 1984; Arranz *et al.*, 1989).

Los parámetros que definen el tamaño del pezón, no parecen variar durante la lactación (Gallego *et al.*, 1983; Gonzalo *et al.*, 1985) excepto al inicio del periodo del ordeño (Gonzalo, 1984). En la raza Latxa el diámetro del pezón desciende

significativamente (de 17 a 14-15 mm) después de la semana 11 de lactación (Arranz *et al.*, 1989).

Con respecto a la tipología de la ubre, se han encontrado ubres peor conformadas y caídas con el transcurso de la lactación (Sagi y Morag, 1974; Fernández, 1985). Sin embargo, en raza Manchega no se observó dichas modificaciones (Gallego *et al.*, 1983).

El tipo de ubre y el tamaño relativo de la misma se estudiaron en diversos genotipos de ovejas cruzadas con Merino. El tipo de ubre mejoró en lo que se relaciona a la facilidad de ordeño durante el periodo experimental. Tanto el tipo de ubre como el tamaño variaron durante el periodo experimental y una gran cantidad de genotipos tenían un tamaño medio de ubre (Kukovics *et al.*, 1994).

En ovejas Chiapas (blancas, negras y cafés) el tipo de ubre de mayor frecuencia fue del tipo II (82.5), pero no se presentaron diferencias en las características de la ubre en las tres variedades de ovejas. Sin embargo, el perímetro de ubre si presentó diferencias estadísticas a lo largo de la lactación (Peralta *et al.*, 2001).

En ovejas Manchega y Lacaune (Rovai *et al.*, 1999) determinaron que la etapa de lactación influyó en todas las características de la ubre.

En dos trabajos con ovejas Churra cuyas mediciones se realizaron a los 50 días (Laubussière *et al.*, 1988) y a los 30, 60, 90 y 120 días Fernández *et al.* (1995) de lactación y a las 8 horas después de la ordeña de la mañana y poco antes de la ordeña de la mañana, respectivamente; aparentemente afectó más la hora del ordeño que la etapa de lactación considerando que los parámetros de los pezones (longitud, ancho y posición) fueron mayores en el segundo trabajo, únicamente el ángulo no sufrió cambios. El ancho de la ubre fue de 11.9; longitud de la ubre de 8.38 a 11.4, altura de la cisterna de 1.10 a 1.60 (Laubussière *et al.*, 1981, 1988; Rovai *et al.*, 1999; Such *et al.*, 1999)

En ovejas Lacaune las mediciones de la longitud de la ubre obtenidas han sido de 7.01 a 11.3 cm., variación que dependió de la hora de muestreo y de la etapa de lactación en que se realizó la medición (Laubussière *et al.*, 1981; Laubussière, 1988; Rovai *et al.*, 1999; Such *et al.*, 1999). La altura de la ubre no cambio (17.8 a 17.7 cm.) al realizar la medición 2 horas antes de la ordeña de la tarde y 4 horas después de la ordeña de la mañana (Rovai *et al.*, 1999; Such *et al.*, 1999). La altura de la cisterna (2.0 a 2.09) no se

afectó ni por la hora de muestreo y la etapa de la lactación en que se realizó la medición (Laubussière *et al.*, 1981, 1988; Rováí *et al.*, 1999; Such *et al.*, 1999). Las medidas de los pezones fueron: ángulos de 41.8 a 52.3°, longitud de 2.91 a 3.25 cm., ancho de 1.32-1.59 cm. y posición de 2.70 a 3.20 (Laubussière *et al.*, 1981, 1988; Rováí *et al.*, 1999; Such *et al.*, 1999).

Las mediciones de ubres en ovejas French Rouge de l'Quest fueron: profundidad de ubre, 92.6 ± 0.03 mm; altura de cisterna, 13.8 ± 0.5 mm; longitud del pezón, 31 ± 9 0.1 mm; ancho del pezón, 16.8 ± 0.03 ; posición del pezón 3.1 ± 0.1 ; ángulo del pezón, 26.5 ± 0.8 (Malher y Vrayla, 1994).

En ovejas de la raza Rambouillet se midieron las características de la glándula mamaria a partir de las 2 y hasta las 12 semanas de lactancia. El ancho, profundidad y circunferencia de la ubre mostraron diferencias significativas ($P < 0.05$). Las tres características mostraron su mayor desarrollo en la semana 6 de la lactancia y su menor desarrollo en la semana 12. La altura de las cisternas se mantuvo constante ($P > 0.05$) durante las 12 semanas del periodo de lactancia, en cambio la profundidad de las cisternas mostró un incremento ($P < 0.05$) con el avance de la lactancia. El tamaño del pezón (ancho y largo) tendieron a disminuir conforme avanzaba la lactancia ($P < 0.05$). El ángulo izquierdo de los pezones aumentó a partir de la 2 semana hasta la 6 y de ahí hasta la semana 12 fue disminuyendo ($P < 0.05$). Respecto a la posición de los pezones, esta fue ligeramente craneal (semanas 2 y 4) pasando a una posición inmediatamente a la craneal (semanas 6 y 8) para adquirir la posición inicial en la semana 10 hasta alcanzar una posición intermedia entre craneal y ligeramente craneal (Martínez, 2004).

En ovejas de la raza Rambouillet se midieron las características de la glándula mamaria a partir de los 60 y hasta los 120 días de lactancia. Las características que definen el tamaño de la ubre (ancho, profundidad y circunferencia) difirieron ($P < 0.05$) de acuerdo a la etapa de la lactancia, conforme la etapa de lactancia avanzaba las características morfológicas de la ubre disminuían. En contraste, mientras la altura de la cisterna, profundidad de la cisterna, ancho del pezón y longitud del pezón no mostraron diferencia mientras la lactancia avanzaba, el ángulo del pezón ($P < 0.05$) aumentaba conforme la etapa de la lactancia avanzaba (Ochoa *et al.*, 2006).

Producción de Leche en Ovejas Cruza de East Friesian

Las ovejas empadradas con machos cruza de East Friesian tuvieron una lactancia más larga (120 días) con una producción de leche mayor (95.47 ± 3.90 kg) que las ovejas empadradas con sementales Dorset (95 días y 49.84 ± 6.13 kg) Berger y Thomas (1997).

Al evaluar la producción de leche en ovejas Awassi (A), East Friesian (EF), y sus cruza AxEF (F1), F1xF1 (F2), EFxF1 ($1/4A$), $1/4AxF1$ ($3/8A^1$), $3/8A^1 \times 3/8A^1$ ($3/8A^2$), las medias para producción de leche de A, F1, F2 y $3/8A^2$ fueron similares con un promedio de 223 a 248 L, teniendo la EF la producción más baja (161 L) Gootwine y Goot (1996).

Un estudio sobre la producción de leche se realizó en corderas cruza de East Friesian X Dorset y Dorset puras. La ordeña se realizó a los 2-4 días posparto y duro 102 días. La producción promedio diaria de leche de las cruza fue más alta que la Dorset (1.13 ± 0.06 vs 0.87 ± 0.08 l). La producción total de leche fue mayor en un 30 % en las cruza que en la Dorset (113.1 ± 6.0 vs 86.8 ± 7.9) Newman y Stieffel (1999).

Las corderas de diferentes cruza ($1/2$ East Friesian, $1/2$ Lacaune y $\geq 3/4$ East Friesian) tuvieron la misma cantidad promedio diaria de leche en un periodo aproximado de 100 días ($.97 \pm .06$, $.92 \pm .05$ y $.98 \pm .11$ kg, respectivamente) Thomas *et al.* (2000). Ovejas multíparas cruzadas con East Friesian produjeron $1.14 \pm .31$ L/día, en una lactancia de 181 días (McKusick *et al.*, 2001b).

Ovejas cruza de East Friesian se dividieron en dos grupos: aquellas con $1/4$ o más de cruza con East Friesian y aquellas con $3/8$ o más. La producción de leche fue de 111.54 ± 4.17 y 105.05 ± 5.90 kg ($P > 0.05$) con una duración de lactancia de 125.9 ± 3.2 y 126.7 ± 4.4 días, respectivamente (Thomas *et al.*, 2001).

Producción de Leche en Ovejas Raza Rambouillet

En ovejas Rambouillet de 2-5 años de edad, ordeñadas a mano dos veces al día, se obtuvo una producción promedio por oveja de 69 ± 13.3 L durante una lactancia de 84 días. La producción promedio diaria fue de 822 ± 278 mL con un rango de 210-1600 mL. El pico de producción (1000 mL/d) se presentó entre la tercera y cuarta semana de lactación, la cual fue disminuyendo a partir de la cuarta semana (Ochoa *et al.*, 2002).

Crecimiento de Corderos Cruzas de East Friesian

Crías provenientes de cruzas de East Friesian fueron evaluadas a los 30 y 120 días considerando su peso total y ganancia diaria por periodos, no habiéndole presentado ninguna diferencia significativa ($P>0.05$). El peso ajustado a los 30 y 120 días en las crías de cruzas de East Friesian ($>25\%$ EF) fue de 15.75 y 46.17 y la ganancia diaria promedio fue de 350 y 335 g, mientras que las crías de cruzas de East Friesian ($\leq 25\%$ EF) pesaron 15.43 kg y 47.21 y la ganancia promedio fue de 305 y 354 g (McKusick *et al.*, 2001b).

Ovejas cruce de $\frac{1}{2}$ Dorset, $\frac{1}{4}$ Romanov (o Finn) y $\frac{1}{4}$ de Targhee fueron empadradas a machos cruce de East Friesian (dos sementales $\frac{1}{2}$ EF, $\frac{1}{2}$ Arcott Rideau y un semental $\frac{3}{4}$ EF, $\frac{1}{4}$ Arcott Rideau) o sementales Dorset. El peso al nacer (4.40 ± 0.04 y 4.08 ± 0.04), a los 60 (23.78 ± 0.31 y 21.29 ± 0.68) y 120 días (44.44 ± 0.49 y 41.54 ± 0.49) fue mayor ($P<0.05$) en los corderos cuyas madres fueron empadradas por sementales cruce de East Friesian en comparación a los sementales Dorset (Berger y Thomas, 1997). Esta respuesta puede ser debida a la superioridad de los genes de crecimiento que tienen la combinación de la East Friesian/Arcott Rideau y a la mayor producción de leche de la East Friesian o a la combinación de los dos efectos en comparación a la Dorset.

El peso al nacer y a los 30 días fueron similares en corderas $\frac{1}{2}$ sangre de East Friesian (4.8 ± 0.1 , y 14.5 ± 0.3 kg) y $\frac{1}{2}$ sangre de corderas Lacaune (4.7 ± 0.1 y 14.0 ± 0.3 kg), así como la ganancia diaria predestete (332 ± 12 y 317 ± 11 g). Sin embargo, el peso de los corderos de la cruce $\geq \frac{3}{4}$ East Friesian al nacer (4.2 ± 0.2 kg), a los 30 días (13.0 ± 0.6 kg) y la ganancia diaria predestete (283 ± 18 g) fueron inferiores a las demás cruces (Thomas *et al.*, 2000).

El peso al nacer, a los 30, 60 y 140 días de los corderos provenientes de sementales o hembras con cruce de EF tuvieron mayores pesos corporales ($P<0.05$) que aquellos corderos provenientes de sementales Dorset o Hembras con cruce de Dorset (Thomas *et al.*, 2001).

Crecimiento de Corderos de Raza Rambouillet

El peso al nacer de corderos de ovejas Rambouillet multíparas fue de 4.7 ± 0.6 kg. En la sexta semana los corderos destetados a las 6 semanas pesaron 15.7 ± 2.4 kg y los

destetados a las 8 semanas 14.8 ± 2.5 kg. En la octava semana, los corderos destetados a las 6 semanas pesaron 17.5 ± 2.1 y los destetados a las ocho semanas 18.2 ± 2.3 ; en todos los casos no se presentaron efectos significativos ($P > 0.05$) (Ochoa *et al.*, 2003).

El peso al nacer de corderos sencillos en ovejas Rambouillet de diferente número de parto los corderos sencillos pesaron 5.1 ± 0.8 kg mientras que los corderos de parto doble pesaron 4.1 ± 0.9 kg al nacer. El peso al destete (60 días), fue de 19.6 ± 3.3 y 16.5 ± 3.7 kg. La ganancia diaria predestete fue de 0.258 ± 0.01 y 0.203 ± 0.02 kg, se presentaron efectos significativos en todos los casos ($P < 0.05$) (González *et al.*, 2009).

En ovejas adultas de la raza Rambouillet, el peso al nacer, al destete y ganancia predestete de corderos machos y hembras (5.14, 5.06; 19.43, 18.76; 0.233, 0.210 kg) no fueron diferentes significativamente ($P > 0.05$) (Pereda *et al.*, 2011).

Se analizaron los datos reproductivos y productivos de ovejas Rambouillet y ovejas cruzas con razas de caras negras (ovejas lana fina vs Hampshire y Suffolk) en dos épocas del año (primavera y otoño). El peso al nacer fue de 3.31 ± 0.09 y 3.04 ± 0.27 kg para Rambouillet y las cruzas cara negra en la estación de primavera y de 3.54 ± 0.22 y 3.76 ± 0.18 kg en la estación de otoño. Sin embargo al considerar ambos empadres el peso al nacer de los corderos no fue diferente entre los dos grupos de ovejas (3.31 ± 0.04 vs 3.26 ± 0.18 kg, respectivamente). Mientras que el peso al destete fue de 28.05 ± 1.77 y 28.28 ± 2.04 kg para Rambouillet y las cruzas cara negra en la estación de primavera y de 21.88 ± 3.49 y 27.46 ± 4.67 kg en la estación de otoño. Sin embargo al considerar ambos empadres el peso al destete de los corderos no fue diferente entre los dos grupos de ovejas (27.51 ± 1.63 vs 26.83 ± 2.27 kg, respectivamente) (Klindt y Shelton, 1974).

En cruzas de ovejas Rambouillet vs sementales Suffolk, Hampshire y Tabasco, el peso al nacer de los corderos fue de 4.45, 4.76 y 3.78 kg, respectivamente y peso al destete (60 días) fue de 18.15, 19.52 y 17.31 kg, respectivamente (Ochoa y Ortuño, 1988). Los pesos al nacer de los machos de las tres cruzas (4.86, 4.97 y 4.09 kg) fueron mayores que el de las hembras (4.03, 4.45 y 3.56 kg) y los pesos al destete de los machos de las tres cruzas (20.42, 20.08 y 19.13 kg) fueron mayores que el de las hembras (15.86, 18.96 y 15.48 kg) (Ortuño, 1978).

Al compara el peso al nacer y al destete de corderos provenientes de ovejas primaras de las razas Rambouillet y Corriedale. Los corderos Rambouillet fueron más pesados la

nacer ($P < 0.05$) que los corderos Corriedale (machos: 5.90 ± 0.74 vs 4.46 ± 1.28 ; hembras: 5.16 ± 0.76 vs 3.95 ± 0.68 kg). El promedio de ambos sexos también fue mayor en los corderos Rambouillet ($P < 0.05$) que en los Corriedale (5.62 ± 0.79 vs 4.18 ± 0.98 kg). Aún cuando los corderos Rambouillet fueron más pesados al destete que los corderos Corriedale, la diferencia fue significativa ($P < 0.05$) solamente en las hembras (machos: 20.53 ± 3.00 vs 16.87 ± 12.32 ; hembras: 23.86 ± 2.42 vs 16.24 ± 3.70 kg). El promedio de ambos sexos también fue mayor en los corderos Rambouillet ($P < 0.05$) que en los Corriedale (22.19 ± 3.04 vs 16.29 ± 3.00 kg). Algo semejante sucedió con la ganancia diaria predestete, aún cuando los corderos Rambouillet fueron más pesados que los corderos Corriedale, la diferencia fue significativa ($P < 0.05$) solamente en las hembras (machos: 167 ± 38.43 vs 133 ± 37.35 g; hembras: 207 ± 18.14 vs 137 ± 34.39 g). El promedio de ambos sexos también fue mayor en los corderos Rambouillet ($P < 0.05$) que en los Corriedale (187 ± 34.79 vs 135 ± 33.53 g) (Montealvo, 1994).

MATERIALES Y METODOS

Localización y Descripción del Área de Estudio

El presente trabajo se realizará en la unidad ovina de la Facultad de Agronomía, perteneciente a la Universidad Autónoma de San Luis Potosí (UASLP), ubicada en el ejido Palma de la Cruz Municipio de Soledad de Graciano Sánchez , S.L.P; en el km. 14.5 de la carretera San Luis-Matehuala. Las coordenadas geográficas que se presentan son 22° 14 03” de latitud norte y 100° 51 11” de longitud oeste con referencia del meridiano de Greenwich y una altitud de 1835 msnm (INEGI, 1985), con clima seco frío, con temperatura media anual de 17.8°C y una precipitación media anual de 271 mm (García, 1973), el tipo de vegetación de la región es matorral desértico micrófilo.

Material Físico Utilizado

Para las mediciones de la glándula mamaria se utilizó un juego de escuadras, una cinta métrica y un goniómetro. Para la medición de la leche, una probeta de 1000 mL; para el pesaje de los animales y realización de las raciones se utilizaron una báscula de 30 y otra de 300 kg. Así como diferentes ingredientes que se utilizaron en las raciones para las ovejas y corderos.

Material Genético

En el trabajo experimental se utilizaron siete borregas primaras cruza de Ramboulliet (3/4) X East Friesian (1/4) con un peso promedio al parto de 75.81 ± 8.12 y un semental East Friesian.

Ordeña y Manejo de las Ovejas

Las ovejas se ordeñaron manualmente cada semana, dos veces al día (0800 y 1400 h), a partir del séptimo día del parto hasta el destete (60 días posparto), antes de cada ordeña los corderos se separaran de la madre con 16 hr de anticipación; Una vez destetados los corderos las ovejas se ordeñaron diario durante 8 semanas más. Se registró la producción de leche diaria y total por periodo para cada oveja. A las ovejas se les proporcionó 2.1

kg/MS/d, mediante 250 g de una ración con el 12 % de PC y 65 % de TND, además de 5 kg de forraje (alfalfa verde y otros) para cubrir sus requerimientos nutritivos de acuerdo al NRC (1985).

Manejo de los Corderos

Los corderos se pesaron al nacer y posteriormente cada siete días hasta la edad de cuatro meses. A partir de los 10 días de nacidos se les proporcionó una ración con 16% de PC. y 70% TND, a base de 83% de grano entero (sorgo y cebada), 15% de harina de soya, 1% de bicarbonato de sodio y 1% de microminerales en corrales sin acceso a las ovejas, hasta las 16 semanas.

Mediciones de la Ubre

Se realizaron mediciones de la ubre (ancho, profundidad y circunferencia)), de los pezones (ancho, largo, posición y ángulo) y de las cisternas (altura y profundidad). La medición de ubre se llevó a cabo en los periodos de 14, 28, 42, 56, 70, 84, 98 y 112 días, antes de la ordeña de la mañana, mediante la metodología descrita por Laubussière *et al.* (1981).

Análisis Estadístico

Se determinó la estadística descriptiva de las diferentes mediciones de la glándula mamaria. Los datos de mediciones de la glándula mamaria, producción de leche de las ovejas, pesos y ganancia de peso de los corderos se analizaron mediante un diseño C.A. Tomando como tratamientos los periodos. Finalmente, se realizó un análisis de correlación entre las mediciones de la cisterna y pezones de ambos lados de la ubre y entre la producción de leche y crecimiento de los corderos, usando el coeficiente de correlación de Pearson's (Steel y Torrie, 1988).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Características Morfológicas Generales de la Glándula Mamaria

Los resultados de las características morfológicas generales de la glándula mamaria se muestran en el cuadro 1.

El ancho, profundidad y circunferencia de la ubre en las ovejas cruce de East Friesian, fueron mayores que los encontrados en ovejas Rambouillet ordeñadas a partir de la segunda semana (18.79, 15.79 y 51.82 cm; Martínez, 2004) o 60 días posparto (11.9, 12.5 35.7 cm; Ochoa *et al.*, 2006). Las ubres de gran volumen y grandes cisternas producen más leche (McKusick *et al.*, 1999). Conforme el ancho de la ubre se incrementa, la altura de la cisterna y ángulo y posición del pezón disminuyen, y conforme la altura de la ubre se incrementa, la altura de la cisterna y el ángulo y posición del pezón también incrementa (Fernández *et al.*, 1995).

La altura de la cisterna en las ovejas cruce de East Friesian, es menor a la que presentaron ovejas Rambouillet ordeñadas a partir de la segunda semana (0.94 cm; Martínez, 2004) o 60 días posparto (1.09 cm; Ochoa *et al.*, 2006). Sin embargo, la profundidad fue superior que la presentada en las ovejas de los trabajos arriba señalados (1.33 cm; Martínez, 2004) y (0.7 cm; Ochoa *et al.*, 2006). La altura de la cisterna (2.0 a 2.09) no se afectó ni por la hora de muestreo y la etapa de la lactación en que se realizó la medición (Laubussière *et al.*, 1981, 1988; Rovai *et al.*, 1999; Such *et al.*, 1999). La altura de la cisterna estuvo positivamente correlacionados con el porcentaje del despunte y negativamente correlacionado con la eficiencia de la ordeña máquina (Mckusick *et al.*, 1999).

El ancho del pezón en la cruce de East Friesian fue similar al encontrado en ovejas Rambouillet ordeñadas a partir de la segunda semana posparto (1.93 cm; Martínez, 2004), pero fue mayor a la encontrada en ovejas Rambouillet ordeñadas a partir de los 60 días posparto (1.5 cm; Ochoa *et al.*, 2006). El largo de los pezones fue mayor en las cruces de East Friesian que el obtenido en ovejas Rambouillet ordeñada a partir de la segunda semana de lactancia (3.36 cm; Martínez, 2004) o a partir de los 60 días posparto (2.7 cm; Ochoa *et al.*, 2006). En cruces de $\geq \frac{3}{4}$ East Friesian, $\frac{1}{2}$ East Friesian y $\frac{1}{2}$

Lacaune, el ancho del pezón fue semejante (1.5, 1.6, 1.5 cm, respectivamente); en cambio, la longitud de los pezones fue diferente ($P<0.05$) entre las cruza (2.7, 2.9 y 2.5 cm, respectivamente) (Thomas *et al.*, 2000).

El ángulo de los pezones en la cruza de East Friesian fue menor que el obtenido en ovejas Rambouillet ordeñada a la segunda semana de lactancia (58.1°; Martínez, 2004); pero fue mayor que el obtenido en ovejas Rambouillet ordeñadas a partir de los 60 días posparto (50.2°; Ochoa *et al.*, 2006).

La posición de los pezones en la cruza de East Friesian fue semejante a la obtenida en ovejas Rambouillet ordeñadas a partir de la segunda semana (3.09; Martínez, 2004). La posición del pezón estuvo positivamente correlacionado con el porcentaje del despunte y negativamente correlacionado con la eficiencia de la ordeña máquina y los principales efectos de las características del pezón se relacionan con la grasa de la leche (McKusick *et al.*, 1999).

Cuadro 1. Media y desviación estándar de las características morfológicas generales de la glándula mamaria de ovejas cruza de Rambouillet (3/4) x East Friesian (1/4).

Características	Ubre completa		Ubre derecha		Ubre izquierda		r
	X	DE	X	DE	X	DE	
Ubre:							
Ancho (cm)	20.14	2.36					
Profundidad (cm)	17.60	1.56					
Circunferencia (cm)	63.15	9.65					
Cisterna:							
Altura (cm)	0.77	0.44	0.77a	0.49	0.77a	0.40	0.68*
Profundidad (cm)	1.51	0.71	1.51a	0.87	1.50a	0.51	0.41*
Pezón:							
Ancho (cm.)	1.92	0.35	1.91a	0.38	1.93a	0.31	0.67*
Largo (cm.)	3.70	0.78	3.84a	0.83	3.71b	0.72	0.90*
Ángulo (grados)	55.45	6.41	54.33a	6.27	56.57b	6.42	0.64*
Posición	3.08	0.40	3.08a	0.43	3.07a	0.34	0.73*

a,b: Números con diferente literal en los renglones son significativos ($P<0.05$).

DE= desviación estándar

r: coeficiente de correlación ($P<0.05$)

Características de la Glándula Mamaria de Acuerdo a la Etapa de Lactancia

Los resultados de las características morfológicas de la glándula mamaria por etapa de lactancia se muestran en el cuadro 2.

En las ovejas cruce de East Friesian las características que definen el tamaño de la ubre (ancho, profundidad y circunferencia) no cambiaron de acuerdo a la etapa de la lactancia ($P>0.05$). En ovejas ordeñadas durante 12 semanas (Martínez, 2004) y entre 60 y 120 días (Ochoa *et al.*, 2006) todas las características disminuyeron conforme avanzaba la etapa de la lactancia ($P<0.05$). De acuerdo a Gallego *et al.* (1983) y Fernández *et al.* (1983) la etapa de lactación tiene efectos significativos sobre la morfología de la ubre. Al relacionar la morfología de la ubre con la producción de leche, los efectos mayores se observan en el ancho y altura de la ubre (Laubussière *et al.*, 1983; McKusick *et al.*, 1999).

La altura de las cisternas se mantuvo constante durante la lactancia (80 días) ($P<0.05$). Aspecto que también se observó en ovejas de la misma raza ordeñadas durante 12 semanas (Martínez, 2004). Este resultado fue corroborado en otras investigaciones (Gallego *et al.* 1983; Arranz *et al.*, 1989; Rovai, 2001). En ovejas de la raza Rambouillet ordeñadas a partir de los 60 y hasta los 120 días, la altura de las cisternas tampoco mostraron diferencias ($P>0.05$) (Ochoa *et al.*, 2006), aunque la altura a las cisternas de esta raza fue mayor que la obtenida en las ovejas usadas en el presente trabajo. En la raza Lacaune, la altura de las cisternas presentaron un valor máximo a los 60 días posparto, permaneciendo constante hasta el final de la lactación (105 días) (Rovai, 2001). El comportamiento de la oveja Lacaune con respecto a este parámetro probablemente se debe a la gran distensión de la ubre al inicio de la lactación debido a su nivel productivo, y por lo tanto no disminuye el tamaño de la cisterna a lo largo de la lactación a pesar del descenso de la producción de leche

Aún cuando la profundidad de la las cisternas fue aumentando hasta el día 70 de lactancia, para después disminuir, no se presentaron efectos significativos ($P>0.05$). En trabajos previos con ovejas de la mismas raza; las características de la glándula mamaria que se midieron de las 2 hasta las 12 semanas de lactancia (Martínez, 2004) y a partir de los 60 hasta 120 días de lactancia (Ochoa *et al.*, 2006) no fueron significativas ($P>0.05$).

El ancho de los pezones fue mayor ($P<0.05$) durante los primeros 20 días de la lactancia y posteriormente tendió a disminuir hasta de terminación de la misma. Este

mismo efecto se manifestó en ovejas de la misma raza ordeñadas durante 12 semanas (Martínez, 2004) y en ovejas de la raza Churras entre el 1 al 4 mes de lactación (Fernández *et al.*, 1995). Es probable que este efecto se deba a la disminución de la producción al transcurso de la lactación, como se ha probado en ganado (Seykora y McDaniel., 1986). En ovejas Rambouillet ordeñadas a partir de los 60 y hasta los 120 días, el ancho del pezón no cambio (Ochoa *et al.*, 2006), sin embargo este dato fue inferior al obtenido en las ovejas cruce de East Friesian utilizadas en este trabajo.

El largo del pezón empezó a disminuir a partir del inicio de la lactancia haciéndose patente a partir del día 56 de la lactancia ($P<0.05$). En otro trabajo con ovejas de la misma raza El tamaño del pezón (ancho y largo) tendieron a disminuir conforme avanzaba la lactancia ($P<0.05$) (Martínez, 2004). El largo de los pezones en la cruce de East Friesian en este trabajo fue mayor al enunciando en otros trabajos con cruce parecidas. En ovejas cruce de Friesian longitud del pezón 2.6 cm (McKusick *et al.*, 1999). 2001). A su vez, Thomas *et al.* (2000), la longitud de los pezones fue similar entre las cruces de $1/2$ East Friesian y $\geq 3/4$ East Friesian ($2.9\pm.1$ y $2.7\pm.2$ cm) y en las corderas de la cruce de $1/2$ Lacaune tuvieron una menor longitud de los pezones ($2.5\pm.1$ cm).

El ángulo de los pezones fue mayor ($P<0.05$) durante los primeros 20 días de la lactancia y posteriormente tendió a disminuir hasta la terminación de la misma. En ovejas Rambouillet ordeñadas durante 12 semanas se presentó un cambio significativo del ángulo izquierdo de los pezones durante la lactación, se observó un aumento a partir de la 2ª semana hasta la 6ª y de ahí hasta la semana 12 se verificó una disminución quedando los pezones con una medida semejante al que tenían en la 2ª semanas de lactación (Martínez, 2004). En ovejas Lacaune el ángulo de inserción de los pezones varió durante la lactación siendo mayor (45.19°) a los 105 días del periodo de lactación, pero en oveja Manchega no se mantuvo uniforme la inserción de los pezones (promedio de 40°) Rovai (2001). Estos últimos resultados coinciden con los descritos en otros trabajos utilizando la raza Manchega (Purroy *et al.*, 1982; Gallego *et al.*, 1983; Arranz *et al.*, 1989). Sin embargo, en la raza Churra, el ángulo de inserción de los pezones se incrementó entre 5 y 9 grados durante el transcurso de la lactación (Gonzalo *et al.*, 1985). Mientras que en ovejas Rambouillet ordeñadas a los 60 y hasta los 120 días, fue

aumentando, siendo mayor ($P<0.05$) el ángulo a los 120 días de la lactancia (Ochoa *et al.*, 2006).

La posición de los pezones no se modificó durante toda la lactancia ($P>0.05$), presentando pezones poco adelantados (3= ligeramente craneal). En ovejas Rambouillet ordeñadas durante 12 semanas se presentó una variación fluctuante de ambos pezones ($P<0.05$) a través del periodo de lactación. Su posición inicial fue de tipo ligeramente craneal (semanas 2 y 4) pasando a una posición inmediata a la craneal (semanas 6 y 8) para adquirir la posición inicial en la semana 10 hasta alcanzar una posición intermedia entre craneal y ligeramente craneal (Martínez, 2004). De acuerdo a los resultados manifestados por Gonzalo *et al.* (1985), la posición de los pezones tiende a retrasarse con el transcurso de la lactación.

Cuadro 2. Media y desviación estándar de las características morfológicas de la glándula mamaria de acuerdo a la etapa de lactancia en ovejas cruce de Rambouillet (3/4) x East Friesian (1/4).

Datos	14	28	42	56	70	84	98	112
Ubre (cm)								
Ancho	18.7±1.79 ^a	20.0±1.63 ^a	22.1±2.06 ^a	20.4±2.50 ^a	19.2±1.11 ^a	20.5±3.30 ^a	20.2±2.13 ^a	19.7±2.28 ^a
Profundidad	17.4±1.27 ^a	18.0±1.41 ^a	17.7±2.21 ^a	17.0±1.15 ^a	17.0±1.82 ^a	18.1±1.57 ^a	17.2±1.38 ^a	18.2±1.70 ^a
Circunferencia	59.1±8.21 ^a	64.1±6.23 ^a	65.9±9.23 ^a	61.4±9.88 ^a	60.1±8.67 ^a	65.7±12.7 ^a	2.3±10.61 ^a	66.3±4.94 ^a
Cisterna (cm)								
Altura	0.86±0.51 ^a	0.63±0.34 ^a	0.74±0.31 ^a	0.79±0.40 ^a	0.82±0.57 ^a	0.78±0.50 ^a	0.83±0.54 ^a	0.70±0.40 ^a
Profundidad	1.17±0.51 ^a	1.54±0.59 ^a	1.65±1.15 ^a	1.70±0.62 ^a	1.85±0.80 ^a	1.40±0.34 ^a	1.36±0.71 ^a	1.42±0.62 ^a
Pezón (cm)								
Ancho	2.08±0.9 ^{ab}	2.23±0.23 ^a	2.01±0.33 ^b	1.95±0.37 ^b	1.90±0.37 ^b	1.72±0.45 ^b	1.71±0.24 ^b	1.73±0.14 ^b
Largo	4.43±0.43 ^a	4.71±0.42 ^a	4.30±0.81 ^a	3.65±0.57 ^{bc}	3.59±0.71 ^{bc}	3.32±0.52 ^{bc}	3.14±0.29 ^{bc}	3.07±0.25 ^c
Ángulo (°)	57.5±4.07 ^{ab}	61.5±2.62 ^a	56.7±5.19 ^{abc}	56.8±4.32 ^{abc}	53.2±6.06 ^{abcd}	55.2±8.22 ^{abcd}	50.4±6.82 ^d	51.7±5.84 ^{cd}
Posición	3.35±0.74 ^a	3.14±0.36 ^a	3.00±0.10 ^a	3.07±0.26 ^a	3.00±0.039 ^a	3.00±0.10 ^a	3.07±0.26 ^a	3.00±0.55 ^a

Valores con diferente literal entre renglones son diferentes significativamente ($P<0.05$)

Producción de Leche de Acuerdo a la Etapa de Lactancia

La máxima producción de leche se presentó en la semana cinco con 1237 mL/d. Durante las primeras ocho semanas de lactancia se tuvo una producción de más de 1 L/d, terminando con un promedio de 624 mL/d en la semana 16 de lactancia. Estos datos son superiores a los encontrados en ovejas Rambouillet de raza pura, con una producción promedio de 822 mL/d, la producción máxima fue de 1 L entre las semanas tres y cuatro, terminando en la semana 12 con 544 mL/d (Ochoa *et al.*, 2002).

Diverso estudios utilizando los cruzamientos de la raza East Friesian X Dorset, han mostrado una mayor producción de leche que las razas puras de Dorset. Newman y Stieffel (1999) en la cruce obtuvieron 1.13 ± 0.06 L, mientras que en a Dorset pura fue de 0.87 ± 0.08 L. A su vez, Thomas *et al.* (2001) mencionan que ovejas cruce de East Friesian con $\frac{1}{4}$ o más de cruce con East Friesian y con $\frac{3}{8}$ o más, no se presentaron efectos en la producción de leche ($P > 0.05$) que fue de 885 y 833 mL/d respectivamente. Sin embargo, las cruces de ovejas Dorset ($\frac{1}{2}$ Dorset, $\frac{1}{4}$ Romanov y $\frac{1}{4}$ Targhee) tuvieron una producción de leche de 602 mL/d ($P < 0.05$).

Cuando se cruzó a la East Friesian con la raza Lacaune que es una oveja especializada en producción de leche no se presentaron efectos en la producción de leche ($P > 0.05$). La producción de leche para las cruces de $\frac{1}{2}$ East Friesian, $\frac{1}{2}$ Lacaune y $\geq \frac{3}{4}$ East Friesian fue 0.97 ± 0.06 , 0.92 ± 0.05 y 0.98 ± 0.11 kg/d, respectivamente (Thomas *et al.*, 2000). Alguno de los inconvenientes que se indicados con el uso de la raza East Friesian y cruces de arriba del 50 %, es su pobre viabilidad. En Grecia una de las causas de mortalidad en ovejas adultas fueron problemas de neumonía (Maedi) Katsaounis y Zygoiannis (1986). Mientras que en Francia, Ricordeau y Flamant (1969) mencionan alta mortalidad de corderos por enfermedades respiratorias (pasteurelisis y neumonía).

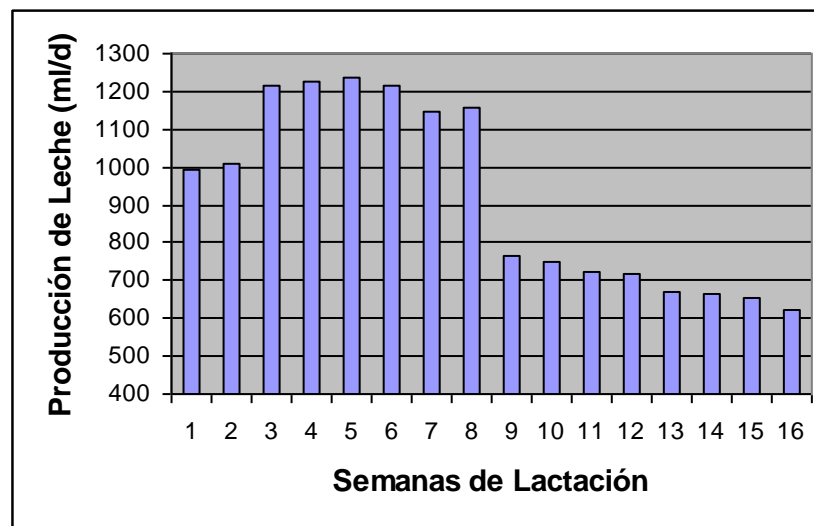


Figura 2. Producción de leche en ovejas cruce de Rambouillet ($\frac{3}{4}$) x East Friesian ($\frac{1}{4}$) de primer parto manejadas en sistema estabulado.

Cuadro 3. Media y desviación estándar semanal de la producción de leche (ml) en ovejas cruce de Rambouillet (3/4) x East Friesian (1/4) manejadas en sistema estabulado.

Tratamiento	X±DE
1	0.992±0.12b
2	1.008±0.13b
3	1.214±0.07a
4	1.227±0.16a
5	1.237±0.18a
6	1.215±0.23a
7	1.148±0.21ab
8	1.155±0.27ab
9	0.767±0.18c
10	0.747±0.13c
11	0.724±0.17c
12	0.719±0.17c
13	0.670±0.13c
14	0.667±0.13c
15	0.655±0.13c
16	0.624±0.12c

Valores con diferente literal son diferentes significativamente (P<0.05)
DE: desviación estándar

Comportamiento de Pesos de los Corderos

En el cuadro 4 se detallan las medias y desviación estándar de los pesos y ganancias de los corderos.

En corderos de la misma raza, destetados a la misma edad el peso al nacer es semejante, pero tanto el peso al destete como la ganancia de peso fueron inferiores a los obtenidos en este trabajo (Ocho *et al.*, 2003). El peso al nacer de corderos sencillos en ovejas Rambouillet adultas fue mayor (5.1 kg), mientras que tanto el peso al destete como la ganancia diaria predestete fueron iguales a lo conseguido con las cruce de East Friesian (González *et al.*, 2009; Pereda *et al.*, 2011).

Crías provenientes de cruces de East Friesian (>25 % EF y ≤25 % EF) fueron evaluadas a los 30 y 120 días considerando su peso total y ganancia diaria por periodos, no habiéndole presentado ninguna diferencia significativa (P>0.05) McKusick *et al.* (2001b). El peso al nacer y a los 30 días fueron similares en corderas ½ sangre de East Friesian y ½ sangre de corderas Lacaune, así como la ganancia diaria predestete. Sin embargo, el peso de los corderos de la cruce ≥ ¾ East Friesian al nacer, a los 30 días y la

ganancia diaria predestete fueron inferiores a las demás cruza (Thomas *et al.*, 2000). El peso al nacer, a los 30, 60 y 140 días de los corderos provenientes de sementales o hembras con cruza de EF tuvieron mayores pesos corporales ($P < 0.05$) que aquellos corderos provenientes de sementales Dorset o Hembras con cruza de Dorset (Thomas *et al.*, 2001).

Cuadro 4. Media y desviación estándar de pesos y ganancias en corderos de la cruza de Rambouillet (3/4) x East Friesian (1/4).

Datos	X ± DE
Peso al nacer (kg)	4.98±0.78
Peso 8 semanas (kg)	19.80±2.54
Peso 16 semanas (kg)	31.17±4.53
Ganancia predestete (g/d)	308±0.20
Ganancia posdestete (g/d)	207±0.16

Ganancia Diaria Semanal de los Corderos

Los datos de la ganancia diaria de los corderos analizada semanalmente muestran resultados diferentes ($P < 0.05$). Las máximas ganancia se observaron en las semanas 3 (365 g/d) y 7 (367 g/d). Presentando una respuesta muy irregular entre los diferentes periodos.

En corderos Rambouillet destetado a las 6 y 8 semanas de edad alcanzaron la máxima ganancia de peso a las 4 semanas de edad (aprox. 300 g/d) Ochoa *et al.* (2003). En ovejas adultas de la raza Rambouillet, la ganancia predestete de corderos machos y hembras fueron de 0.233 y 0.210 kg ($P > 0.05$) (Pereda *et al.*, 2011).

La ganancia diaria promedio a los 30 y 120 días en las crías de cruza de East Friesian (> 25 % EF) fue 350 y 335 g, mientras que en las crías de cruza de East Friesian (≤ 25 % EF) fue de 305 y 354 g (McKusick *et al.*, 2001b). La ganancia diaria predestete en la cruza $\geq \frac{3}{4}$ East Friesian fue de 283 (Thomas *et al.*, 2000).

En la semana cinco de lactancia coincide la máxima producción de leche con la máxima ganancia de peso de los corderos. Este aspecto ha sido reportado en corderos Targhee (Brown *et al.*, 1987). Los corderos con acceso temprano a dietas con granos pueden expresar un comportamiento predestete positivo en su crecimiento (Doyle y Hulet, 1981; Stevens y Doyle, 1985), dicha situación puede ser de importancia económica debido a que los substitutos de leche tienden a ser más caros que las dietas en

base a granos (Orskov, 1989). Al menos en este trabajo el destete precoz de los corderos no se manifestó en forma inmediata con estrés asociados a una baja respuesta del comportamiento como lo indica Sevi *et al.* (1999), lo cual puede ser debido al consumo temprano de las dietas sólidas.

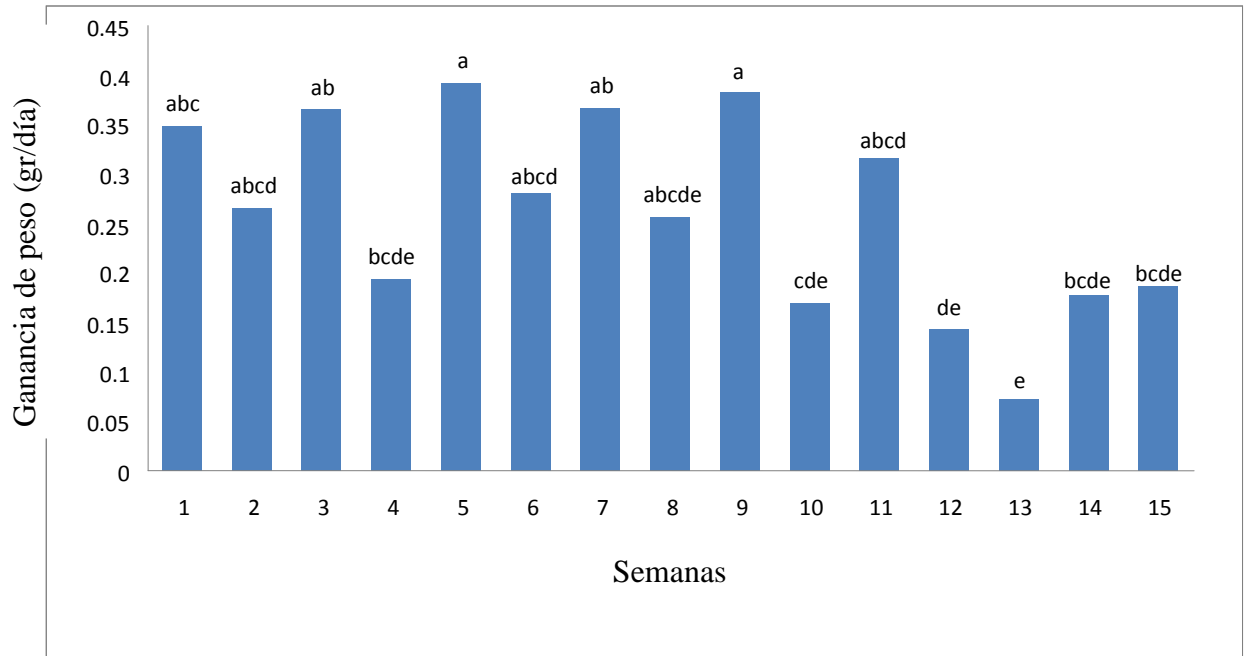


Figura 3. Ganancia diaria semanal de corderos cruza de Rambouillet X East Friesian.

Correlación entre Producción de Leche y Crecimiento de Corderos

El consumo de leche producido por las ovejas no se relacionó directamente con la ganancia diaria de peso durante todo el periodo de lactancia (Cuadro 5). Es probable que este tipo de comportamiento este relacionado con el sistema de alimentación que se utiliza actualmente para realizar destete precoz, que consiste en proporcionarles ración a base granos enteros a partir de los primeros días de nacidos, lo cual se traduciría, en que los corderos conforme van consumiendo materia sólida dependen menos del consumo de leche.

Regularmente en trabajos donde no se utilizan dietas sólidas tempranamente se encuentra una correlación entre la producción de leche y ganancia de peso de los corderos. En corderos de oveja cruzadas el coeficiente de correlación disminuyó

conforme avanzaba el período de lactancia (Torres-Hernández y Hohenboken, 1980). En corderos de ovejas Romney, Domet y cruzas los coeficientes de correlación entre la producción de leche con el peso final de corderos destetados a la 1, 3, y 5 semana fueron .57, .77 y .64, respectivamente. Los coeficientes de correlación fueron más grandes en los corderos sencillos que en los gemelos, siendo el más alto para los segundos en la semana 3 (Geenty *et al.*, 1985). Los parámetros de regresión indicaron que el crecimiento de los corderos fue más dependiente del aporte de la leche durante las primeras seis semanas que durante la semana 12 de lactación (Geenty y Dyson, 1986). En corderos de ovejas Rambouillet, Columbia, Polypay y Suffolk la correlación entre la producción de leche y la ganancia de peso de los corderos, disminuyó al avanzar la etapa de lactación, tanto en sencillos como en gemelos; siendo mayores los coeficiente en los corderos de parto sencillo que en los corderos de parto doble. A partir de los 56 días de lactancia, la asociación entre la producción de leche y el crecimiento de los corderos fue pequeña y no significativa ($p>0.05$) (Snowder y Glimp, 1991). En ovejas con ordeña directa no se presentó correlación del peso de los corderos a los 30 días de edad y al destete (7 semanas) con la producción de leche (Reynolds y Brown, 1991). En ovejas de la raza Tsigai y cruzas de East Friesian se determinó la dependencia entre el peso de los corderos durante la crianza (al nacer, a los 30, 60 y al destete) y la producción de las ovejas. Hubo coeficientes de correlación positivos altamente significativos entre el peso de los corderos durante la crianza y la producción de leche de las ovejas en cada fase individual de lactación, principalmente en la cruce.

En razas Awassi, Akkaraman y Daglic se presentó relación entre la producción de leche y crecimiento de los corderos desde los 15 hasta los 60 días, mientras que en la raza, la relación se presentó solamente a los 60 días (Yardimci *et al.*, 2009).

Cuadro 5. Correlación entre producción de leche y ganancia diaria de peso de corderos cruza de Rambouillet (3/4) x East Friesian (1/4).

Semanas	r	Sig.
1	0.28	ns
2	0.24	ns
3	0.14	ns
4	0.19	ns
5	0.68	ns
6	0.23	ns
7	0.14	ns
8	0.75	ns

r: coeficiente de correlación

ns: $P > 0.05$

CONCLUSIONES

Las características de la glándula mamaria y la producción de leche de ovejas no lecheras pueden mejorar a través de la cruce con la raza East Friesian.

LITERATURA CITADA

- Arranz, J., López J.M., Lara J. 1989. Evolución de las características morfológicas de la ubre de ovejas de raza Latxa a lo largo del periodo de ordeño. Page 80 in Proc. 4th Int. Symp. Machine Milking Small Ruminants. Int. Comm. Tel Aviv, Israel
- Berger, M.Y., Thomas L.D. 1997. Early experimental results for growth of East Friesian Crossbred lambs and reproduction and milk production of East Friesian Crossbred. Procc. 45 th Annual Spooner Sheep Day. University of Wisconsin-Madison. p. 12-20.
- Brown, D.L., Dally M. R., Schwartz M.R., Bradford G.E. 1987. Feed efficiency, growth rates, body composition, milk production and milk composition on Targhee sheep selected for increased weaning weight. J. Anim. Sci. 65:692-698.
- Doyle, I.J., Hulet C.V. 1981. Performance of lambs weaned at 31 and 41 days of age and Feed concentrate. J. Anim. Sci. 53:1 (Abstr.) p. 179.
- Fernández, N. Arranz J., Caja G., Torres A., Gallego L. 1983. Aptitud al ordeño mecánico de ovejas de raza Manchega: I Biometría corporal, características morfológicas de la ubre y cría de corderos. In: 3er International Symposium of Machine Milking of Small Ruminants. Sever-Cuesta, Valladolid, Spain. pp. 653-666.
- Fernández, N. 1985. Estudio de las características y aptitud al ordeño mecánico de la raza de ovejas "Manchega" (PROYECTO FAOM-4). Tesis Doctoral, Universidad Politécnica de Valencia.
- Fernández, G., Álvarez P., San Primitivo F., De la Fuente L. F. 1995. Factors affecting variation of udders traits of dairy ewes. J. Dairy. Sci. 78: 842-849.
- Gallego, L. 1983. Análisis de la lactación y respuesta al ordeño mecánico en ovejas de raza Manchega. Tesis Doctoral. Universidad Politécnica. Valencia, 239 p.
- Gallego, L. Caja G. Torres A. 1983. Estudio de la tipología y características morfológicas de las ubres de ovejas de raza Manchega desde el parto. In: 3er International Symposium on Machine Milking of Small Ruminants. Sever-Cuesta, Valladolid, Spain. pp. 100-116.

- Gallego, L., Bernabeu R., Molina. P. 1994. Producción de leche: factores de variación. En Ganado Ovino. Raza Manchega. L. Gallego, L., A. Torres, G. Caja (eds.). Mundi-Prensa, Madrid, 173-189.
- Geenty, K. G. Clarke J. N. Wright D. E. 1985. Lactation performance, growth, and carcass composition of sheep. 2. Relationships between ewe milk production, lamb water turnover, and lamb growth in Romney, Dorset, and crossbred sheep. *New Zealand Journal of Agricultural Research*. 28:249-255.
- Geenty, K. G. Dyson C. B. 1986. The effects of various factors on the relationship between Lamb growth rate and ewe milk production. *Proceedings of the New Zealand Society of Animal Production*. 46:265-270.
- García, E. 1973. Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen. Segunda edición. UNAM. México, D.F. 244 p.
- Gonzalo, C. 1984. Contribución al estudio manual y mecánico del ganado ovino en la región Castellano-Leonesa. Tesis Doctoral. Univ. Murcia, Murcia, Spain.
- Gonzalo, C. Vijil E. Reguera. O. 1985. Estado sanitario de la ubre, morfología mamaria y producción y composición de la leche, en ovejas de raza Churra en ordeño mecánico. *Revista Española de Lechería*, 4, 13-23.
- González, A. A. Ochoa C. M. A. Torre H. G. Díaz G. M. O. González C. J. M. 2009. Influencia de factores ambientales en el crecimiento predestete de corderos Rambouillet. VI Congreso Latinoamericano de la Asociación de Especialista en Pequeño Rumiantes y Camélidos Sudamericanos. Querétaro, Qro., México.
- Gootwine, E. Goot H. 1996. Lamb an milk production of Awassi and East Friesian sheep and their crosses under Mediterranean environment. *Small Rumin. Res.*, 20(3):225-260.
- INEGI. 1985. Síntesis Geográfica del Estado de San Luis Potosí. México, DF. 186 p.
- Katsaounis, N. Zygoannis D. 1986. The East Friesian sheep in Greece. *Res. And Develop. In Agric*. 3:19-30.

- Kervina, R., Sagi R., Hermelin R., Galovic B., Mansson S., Rogelj I., Sobar B. 1984. System solutions for dairy sheep. 2nd edition. Alfa-Lavat Agri International AB, Tumba Sweden.
- Klindt, J. M., Shelton M. 1974. Comparision of Rambouillet and Blackface crossbred ewes for early lamb production in Texas. Sheep and Goat, Wool and Mohair. The Texas Agricultural Experiment Station. College Station Texas. p. 5-7.
- Kukovics, S., Nagy A., Molnár A., Abraham M. 1994. Relationships between udder types and relative udder size and milk production, as well as their changes during successive lactations. Anim. Breed. Abstr. 62 (2), p. 16.
- Laubussière, J., Dotchewski D., Combaud J. F. 1981. Caractéristiques morphologiques de la mamelle des brebis Lacaune. Méthodologie pour l'obtention des données. Relation avec l'aptitude á la traite. Ann. Zootech., 30:115-136.
- Laubussière, J., Bennemederbel B., Combaud J.F., De la Chevalerie F. 1983. Description des principaux paramètres caractérisant la production laitière, la morphologie mammaire et la cinétique d'émission du lait de la brebis Lacaune traite une ou deux fois par jour avec ou sans égouttage. In. 3^{er} International Symposium Machine Milking of Small Ruminants. Sever-Cuesta, Valladolid, Spain. pp. 656-652.
- Laubussière, J. 1988. Review of physiological and anatomical factors influencing the milking ability of ewes and the organization of milking. Livestock Prod. Sci. 18:253-273.
- McKusick, B. C., Berger Y. M. Thomas D. L. 1999. Preliminary results: Effects of udder morphology on commercial milk production of East Friesian crossbred ewes. Proc. 5th Great Lakes Dairy Sheep Symposium, Brattleboro, Vermont, UAS. p. 81-90.
- McKusick, B. C., M. Pierre-Guy., Berger M. Y., Thomas, L. D. 2001a. Preliminary observations on milk flow and udder morphology traits of East Friesian Crossbred dairy ewes. Procc. 6th Great Lakes Dairy Sheep Symposium. Guelph, Ontario, Canada. pp.101-116.
- McKusic, B. C., Thomas D. L., Berger Y. M. 2001b. Effect of weaning system on commercial milk production and lamb growth of East Friesian dairy sheep. J Dairy Sci. 84:1660-1668.

- Malher, X., Vrayla-Anesty F. 1994. An evaluation of milk yield and milk ability in French Rouge de l'Quest ewes. *Small Rumin. Res.* 13 (1), 1-8.
- Martínez, C. O. 2004. Efecto de la etapa de lactancia, número de partos y sistema de crianza sobre la morfología de la glándula mamaria en ovejas Rambouillet. Tesis Profesional. Facultad de Agronomía, UASLP. 38 p.
- Montealvo, M. S. 1994. Productividad de borregas primaras de las razas Rambouillet y Corriedale en confinamiento. Tesis Profesional de Licenciatura. Facultad de Agronomía, UASLP. 29 p.
- Newman, S. A. N., Stieffel W. 1999. Milking performance of East Friesian poll Dorset cross ewe hoggets. *Proc. New Zealand Soc. Anim. Produc.* 59:125-128.
- NRC. 1985. Nutrient Requeriments of Sheep. Sixth revised edition. National Academic Press. Washington, D.C. 99 p.
- Ochoa, C.M.A., Ortuño D. de L. A. 1988. Evaluation of body weight in eearly-weaned lambs from Rambouillet ewes crossed with meat-type rams of three breeds. *Animal breeding Abstracts.* Vol 56, No. 88. p.658.
- Ochoa, C. M. A. 2001. Producción y composición de la leche de ovejas Rambouillet en México. Tesis Doctoral. Facultad de Agronomía, UASLP. S.L.P., México. 122 pp.
- Ochoa, C. M. A., Torres H. G., Ochoa A. A. E., Vega R. L., Mandeville P. B. 2002. Milk yield and composition of Rambouillet ewes under intensive management. *Small Rumin. Res.* (43):269-274.
- Ochoa, C. M. A., Torres H. G., Meza H. C. A., Mandeville P. B. 2003. Effect of weaning age on pre-and post weaning growth in Merino Rambouillet lambs. *Wool Tech. Sheep Breed.* 51(1):63-70.
- Ochoa, C. M. A, Torres H. G., Mandeville P. B., Díaz G. M. O., Morón C. F. J., Martínez C. O. 2005. Características de la glándula mamaria en ovejas Rambouillet a partir del inicio de la lactancia. XIX Reunión de la Asociación Latinoamericana de Producción Animal. P. 389-390.

- Ochoa-Cordero, M. A., Torres-Hernández G., Mandeville P. B. Díaz-Gómez M. O., Morón-Cedillo F., Meza-Herrera C. A. 2006. Factors affecting variation of udder traits in Merino Rambouillet ewes. *International Journal of Sheep and Wool Science*. 4 (3):15-26.
- Orskov, E.R. 1989. Lamb nutrition from birth to slaughter. In: W. Haresign (editor). *Sheep Production*. AGT, Mexico, D.F. p. 161-172.
- Ortuño, D de L. A. 1978. Evaluación del peso en corderos con destete precoz, nacidos de ovejas Rambouillet, cruzadas con tres razas distintas de ovinos productores de carne. Tesis Profesional. Facultad de Agronomía, UASLP. 39 p.
- Peralta, L. M., Pedraza V. P. Sánchez M. E. 2001. Estudio preliminar de la morfología mamaria de la borrega Chiapas. II Congreso Latinoamericano de Especialistas en Pequeños Rumiantes y Camélidos Sudamericanos y XI Congreso Nacional de Producción Ovina. Mérida, Yuc., México.
- Pereda, E. B. E., Briones M. del C. D. E., Ochoa C. M. A., Díaz, G. M. O. 2011. Parámetros productivos y reproductivos en ovejas Rambouillet y crecimiento predestete de corderos. VII Congreso de la Asociación Latinoamericana de Especialistas en Pequeños Rumiantes y Camélidos Sudamericanos (ALEPRyCS). Huanavelica, Perú. p. 317-319.
- Purroy, A., Martín J. L., Jurado J. J. 1982. Aptitud al ordeño mecánico en ovejas de raza Churra. 1. Características morfológicas de la ubre. *An. Inst. Nac. Invest. Agrar. Ser. Ganadera* 16:41.
- Purroy, A. A. 1997. Fisiología de la lactación y aptitud al ordeño mecánico. En: *Ovino de Leche: Aspectos claves* por Carlos Buxadé Carbo. Editorial Mundi-Prensa. p. 133-153.
- Reynolds, L. L., Brown D. L., 1991. Assessing dairy potential of Western white-faced ewes. *J. Anim. Sci.*, 69:1354-1362.
- Ricordeau, G., Flamant C.J. 1969. Croisement entre races ovines Préalpes du Sud et Frisonne (Ostfriesisches Milchschaft). II. Reproduction, viabilité, croissance, conformation. *Ann. Zootech.* 18:131-149.

- Rovai, M., Such X., Piedrafita J., Caja G., Pujol M. R. 1999. Evolution of mammary morphology traits during lactation and its relationship with milk yield of Manchega and Lacaune dairy sheep. In: Milking and milk production of dairy sheep and goats. EAAP Publ. No. 95. Wageningen Pers, Wageningen, The Netherlands.
- Rovai, M. 2001. Caracteres morfológicos y fisiológicos que afectan la aptitud al ordeño mecánico en ovejas de raza Manchega y Lacaune. Tesis Doctoral. Universidad Autónoma de Barcelona. Barcelona, 281p.
- Sagi, R., Morag M. 1974. Udder conformation, milk yield and milk fractionation in dairy ewes. *Annales de Zootechnie*, 27, 347-353.
- Sevi A., Napolitano F., Casamassima D., Annicchiarico T., Quarantelli T., De Paola R. 1999. Effect of gradual transition from maternal to reconstituted milk on Behavioural, endocrine and immune responses in lambs. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 64:249-259.
- Seykora, A. J., McDaniel B. T. 1986. Genetics statistics and relationships of teat and udders traits, somatic cell counts, and milk production. *J. Dairy Sci.* 69:2395.
- Stevens, P. H., Doyle J. J. 1985. Adaptation of early-weaned lambs to high concentrate Diets with three grain sources, with or without sodium bicarbonate. *J. Anim. Sci.* 61: 975-984.
- Snowder, G. D., Glimp H. A., 1991. Influence of breed, number of suckling lambs, and stage of lactation on ewe milk production and lamb growth under range conditions. *J. Anim. Sci.*, 69:923-930.
- Steel, R. G. D., Torrie J. H. 1988. *Biostatística: Principios y Procedimientos*. 2da. Ed. McGraw-Hill. México, D.F. 580 p.
- Such, X., Caja G., Pérez L. 1999. Comparison of milking ability between Manchega and Lacaune dairy ewes. In: Milking and milk production of dairy sheep and goats. EAAP Publ. No. 95. Wageningen Pers, Wageningen, The Netherlands.
- Thomas, L. D., Berger M. Y., McKusick C.B., Gottfredson G.R. 2000. Comparison of East Friesian-Crossbred and Lacaune-Crossbred ewe. *Proc. Of the 6th Great Lakes Dairy Sheep Symposium*. Guelph, Ontario, Canada. p. 10-16.

- Thomas, L. D., Berger M. Y., Mc.kusick C.B. 2001. Milk and lamb production of East Friesian-Cross ewe in Northwestern Wisconsin. Procc. 4 th Great Lakes Dairy Sheep Symposium. Sponer, Wisconsin, USA. p.16-22.
- Torres-Hernández, G., Hohenboken W., 1980. Relationships between ewe milk production and composition and preweaning lamb weight gain. J. Anim. Sci., 50:597-603.
- Yardimci, M., E. Şengör, I. Şahin, S. Çentingül, I. Bayram. 2009. Comparison of lamb characteristics in diverse genotypes in relation to milk yield of dams. Tur. Vet. Anim. Sci. 33(1) 45-55.