



5
2y.
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
CUAUTITLAN

"ENSAYO DE EVALUACION DE LA PRODUCCION
LACTEA POSTDESTETE (90 DIAS) EN OVEJAS
DE LAS RAZAS RAMBOUILLET Y PELIBUEY,
Y SU DETERMINACION DE GRASA"

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
MEDICA VETERINARIA ZOOTECNISTA
P R E S E N T A
SILVIA AREVALO PEREZ

ASESOR: DR. JORGE L. TORTORA PEREZ

CUAUTITLAN IZCALLI, EDO. DE MEX.

1998

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

26 5441



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



UNIVERSIDAD NACIONAL
AVENIDA 14
MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN
UNIDAD DE LA ADMINISTRACIÓN ESCOLAR
DEPARTAMENTO DE EXÁMENES PROFESIONALES

ASUNTO: VOTOS APROBATORIOS

U. N. U. N.
FACULTAD DE ESTUDIOS
SUPERIORES - CUAUTITLÁN



DEPARTAMENTO DE
EXÁMENES PROFESIONALES

DR. JUAN ANTONIO MONTARAZ CRESPO
DIRECTOR DE LA FES CUAUTITLÁN
PRESENTE

ATN: Q. Ma. del Carmen García Mijares
Jefe del Departamento de Exámenes
Profesionales de la FES Cuautitlán

Con base en el art. 28 del Reglamento General de Exámenes, nos permitimos comunicar a usted que revisamos la TESIS:

" Ensayo de evaluación de la producción láctea postde lacte (90 días) en
ovejas de las razas Rambouillet y Felibuey y su determinación de grasa"

que presenta la pasante: Silvia Arévalo Pérez
con número de cuenta: 9251000-7 para obtener el TÍTULO de:
Médica Veterinaria Zootecnista

Considerando que dicha tesis reúne los requisitos necesarios para ser discutida en el EXÁMEN PROFESIONAL correspondiente, otorgamos nuestro VOTO APROBATORIO

ATENTAMENTE.

"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"

Cuatitlán Izcalli, Edo. de Méx., a 18 de junio de 199 98

PRESIDENTE	Dr. Jorge Luis Tórtora Pérez	
VOCAL	MVZ. Jorge Alfredo Cuéllar Q.	
SECRETARIO	MVZ. Blanca Moreno Cardenti	
PRIMER SUPLENTE	MVZ. Margarita Pizarro Sagahón	
SEGUNDO SUPLENTE	MVZ. Germán Garrido Farfán	

DEDICATORIAS

Doy gracias infinitas a Dios Padre todopoderoso en primer lugar, por darme la oportunidad de nacer en el seno de una buena familia, y sobre todo por hacerme libre, libre de elegir el curso de mi vida y poder estudiar la carrera que durante toda ella había anhelado.

Agradezco infinitamente a mis padres "Lupe y Rafa" por ser tan buenos y comprensivos conmigo, por aguantarme todas mis acciones que desquiciarían al más taimado; prométoles ser mejor cada día y superar todos los baches. Gracias por dejarme cumplir con mi sueño.

Mis queridas hermanas, cómo olvidarme de ustedes, sin su apoyo (y sus viajes y conciertos) no hubiera pasado momentos tan padres. Momes, gracias por tu ayuda en mi trabajo.

Mis queridos niños: Jano, Paio, Iván, Coffe, Carlos, Claudio, Prisci, Rocky, Nilso, Yesenia, Polino, Felina, Andrómeda, Afrodita, Piojito, Negra, Xola, Papu y todos esos seres que me motivaron a estudiar esta carrera.

Muchachos, ustedes ya saben quienes, les agradezco los momentos tan divertidos (y los no tanto) que pasamos juntos; espero que se puedan prolongar durante toda la vida.

Le doy gracias a Martha, Diego, Ale, Ale, Michelle, Rodrigo y a todas las personas que estuvieron directamente involucradas en la realización de este trabajo.

Amiga Laura, te merecías una mención especial, ya que no solo me ayudaste en este proyecto, sino en la mayoría de las cosas que hemos realizado desde que nos conocemos. Ojalá que así como queda grabada nuestra amistad en este papel, quede grabada en tu corazón. No me olvides.

Quiero agradecer encarecidamente al Dr. Tórtora por la paciencia y la ayuda para asesorarme en este trabajo, así como al doctor Cuéllar, Blanca, Margarita y Germán por ser tan gentiles como sinodales.

Y bueno, ¿por qué no echarme porras yo sola? Realmente la del mérito mayor soy yo, con mi esfuerzo pude terminar con este ciclo escolar y espero en Dios poder iniciar un posgrado lo antes posible.

Finalmente , y no por eso dejan de ser importantes, le doy gracias a todas las personas que han tenido fe en mí , que son mis amigos muy queridos, mis familiares y todos aquellos que me han alentado a continuar hacia adelante, a terminar mi tesis

INDICE

I. INTRODUCCION	PAGINA
1.1 Situación mundial de la leche de oveja	1
1.1.1 Antecedentes	1
1.1.2 Producción de leche de oveja en el mediterráneo	2
1.1.3 Otros países productores de leche de oveja	6
1.2 Importancia de la leche de oveja	8
1.3 Composición de la leche de oveja y comparación con la de otras especies	9
1.4 Derivados de la leche y rendimientos	11
1.5 Factores involucrados en la producción de leche	13
1.5.1 Fisiología de la lactación	13
1.5.2 Factores que afectan la producción de leche	14
1.6 Sistemas de producción de leche	28
1.7 Métodos de estimación de la producción láctea	29
1.8 Tipos de ordeña	30
1.9 La producción de leche de oveja en México	35
1.10 Antecedentes de las razas Rambouillet y Pelibuey	37

II. OBJETIVOS	40
III. MATERIAL Y METODOS	41
IV. RESULTADOS	46
V. DISCUSION	58
VI. BIBLIOGRAFIA	61

I.- INTRODUCCION

1.1.- Situación mundial de la producción de leche de oveja

1.1.1.- Antecedentes

“ Y llegué a Libia, el país donde nacen los corderos con cuernos de ovejas que los paren tres veces al cabo del año; ni rey ni pastor hay allí que carezca algún tiempo de quesos ni de carnes, ni falta la leche de gusto sabroso, pues las reses no dejan de prestarse al ordeño” (Fraser y Stamp, 1989).

“ Al comenzar la mañana, haga frío o calor, llevo mis ovejas al pasto y con mis perros las vigilo para impedir que los lobos las devoren. Y luego , las traigo de vuelta al redil y las ordeño 2 veces cada día; también muevo sus rediles , y hago quesos y mantequilla, y soy leal a mi Señor...” (Citado por Treveylan, 1945).

La primera cita de *la Odisea* y la segunda de un diálogo anglosajón fechado 1000 años A.C., muestran con claridad la importancia de la leche, tercer producto que se obtiene de la oveja, tanto en la época clásica como en las prácticas pastoriles de la antigua Inglaterra.

Mavrogenis y Luoca (1980) han podido establecer que en las áreas rurales más deprimidas, sobre todo del área mediterránea, la leche de oveja contribuye, en parte sustancial, a cubrir las necesidades de la población, en cuanto a leche y productos lácteos se refiere.

La producción de leche de oveja en 1984 alcanzó los 8.3 millones de toneladas, lo que representó aproximadamente el 1.7% de la producción mundial total de leche por todas las especies. Para 1995, las cifras consignadas según la FAO y la Federación Internacional de Lechería para la producción mundial de leche de borrega fue de 7.9 mil millones de litros, siendo los países con mayor producción Portugal, Turquía, Grecia, Italia, España y Francia (Frayes y Owen, 1994).

Aunque en Israel, Francia y España existe la producción intensiva, la mayor parte de la leche se obtiene en sistemas extensivos en las zonas mediterráneas o semidesérticas. En el norte y centro de América y en Oceanía no se produce leche de oveja, pero en la actualidad se están realizando estudios para poder obtener dicho producto y la manera de comercializarla (Frayes y Owen, 1994).

Existen varios países en el mundo que están innovando con los sistemas de producción para obtener leche de borrega, pero primero se analizarán brevemente a aquellos que ya cuentan con una ovinocultura lechera firmemente establecida.

1.1.2 Producción de leche de oveja en el mediterráneo europeo

En total la producción de leche del área mediterránea es de 2.948, 660 mil millones de litros, obtenidos de aproximadamente 50 millones de borregas (Jaouen,1990).

Cuadro 1 Producción de leche ovina en los países del mediterráneo y su porcentaje según FAO,1998.

PAIS	PRODUCCION LACTEA (millones de toneladas de litros)	% PRODUCCION TOTAL
TURQUIA	921, 660	31.25
ITALIA	700, 000	23.73
GRECIA	650, 000	22.04
ESPAÑA	360, 000	12.24
FRANCIA	220, 000	7.46
PORTUGAL	97, 000	3.28
Total	2,948,660	100

*

Portugal

En este país hay una gran tradición de cría de ovejas, especialmente por sus características fisiográficas. La producción de leche se concentra en el centro y sur del país. Portugal posee un poco más de 2 millones de ovejas lecheras. La principal raza utilizada para la producción de leche es la Merina, que tiene triple propósito. Se amamanta a los corderos cuatro o cinco meses y las borregas se someten a una ordeña de 90 días hasta mediados de junio, teniendo los partos en febrero. La producción total de leche oscila mucho y va de 25 a 50 litros por borrega por ciclo de lactancia. El precio de la leche es muy alto y se utiliza para producir el queso más conocido de Portugal, el queso Serpa de pasta blanda. La segunda raza es la Serra Da Estrella que lleva el nombre del segundo queso en importancia en Portugal. Produce 200 litros por animal en ordeñas de 7 meses (Peraza, 1997).

España

Es el segundo país de importancia en la ovinocultura lechera, basada en 5 razas: la Merina, la Manchega, la Churra, la Lacha y la de las Islas Canarias. Existen otras razas, que junto con éstas suman cerca de 10 millones de ovinos productores de leche (Peraza, 1997).

La Latxa es una raza productora de leche localizada en la región Basca de España. La producción de corderos y la de leche contribuyen significativamente a la economía de los propietarios de rebaños de ovejas en esta región y es particularmente importante el uso de esta raza como productora de doble propósito en los sistemas intensivos de producción. La leche de esta borrega se utiliza para preparar el queso "Idiazabal" (Maria y Gabiña, 1993).

El pastoreo es la fuente principal de alimento para los ovinos españoles, en prácticamente todo el año (Frayes y Owen, 1994).

La raza Manchega es la más importante de España, y su producción de leche rebasa los 150 litros por lactancia. Su leche es utilizada para la elaboración del tradicional queso Manchego.

La raza más productora es la Lacha, alcanzando una producción de hasta 250 litros por lactancia; esta es seguida por la raza Canaria, de gran producción lechera, ya que en estas islas se fabrica una gran variedad de quesos tradicionales, que generalmente se consumen en la misma área. (Peraza, 1997).

Francia

La leche de borrega en Francia se produce en 3 grandes áreas, principalmente en Roquefort, los Pirineos Atlánticos y Córcega. La leche es producida por cerca de 800,000 ovejas. Esta leche se destina para la producción del queso Roquefort, del cual cerca del 10% se exporta a todo el mundo. Francia está considerada como una de las regiones con la mayor densidad de ovejas lecheras. El sistema de crianza está altamente diseñado para permitir la ordeña mediante el uso de maquinaria especializada. Los nacimientos ocurren en diciembre y las hembras lactantes se benefician con las reservas de alimento obtenido en la primavera y verano, posteriormente, los corderos destetados tempranamente son engordados con alimentos provenientes de regiones vecinas (Peraza, 1997).

En los Pirineos Occidentales, donde el clima es templado-húmedo, el invierno agota los pastos, por lo que los animales se mueven hacia las montañas en verano. La cantidad estimada de leche producida en 1988 en el Rayon de Roquefort y los Pirineos atlánticos, que son los lugares donde se concentra dicha producción, fue de 118 y 22.8 millones respectivamente (Jaouen, 1990).

Italia

Este país es, sin duda alguna, de los que cuentan con un queso muy reconocido de oveja: el Pecorino, cuya producción data desde el periodo romano (Portolano, 1990).

La más alta producción de leche se obtiene de ovejas que alcanzan los 46 meses de edad. La región de Italia que más leche produce (aproximadamente el 11% del país) es Cerdeña, la cual ha reportado una producción de 60.000 toneladas de queso, de las cuales 10.000 toneladas son de Ricotta,

y 50.000 toneladas. de los 3 quesos sardos: el Pecorino romano, Pecorino sardo y Fiore sardo (Carolli y Moioli, 1993).

En casi toda Italia, la producción de corderos lechales constituye una práctica generalizada, conseguida mediante una lactancia natural practicada durante 25-35 días. Esto, por otro lado, aumenta los beneficios obtenidos con la leche de borrega al incrementar el tiempo de ordeña (Portolano, 1990).

Existe una estupenda organización en cuanto a la producción de leche de oveja, además de que se comercializa de manera importante a los Estados Unidos de América. Las razas más comunes son la Altamura, Comisana, Delle Langhe, Leccese y Massese, que abarcan 1.8 millones de ovejas y la Sarda, con 4 millones de ovejas (Peraza, 1997).

Grecia

La importancia esencial de la producción de leche en Grecia radica en que una considerable proporción del total producido es de oveja : aproximadamente el 33%. La contribución de la leche de oveja proveniente de Grecia al mundo es de 7.5%. Se producen cerca de 60 millones de litros de leche de borrega, que se transforman en 110 toneladas de queso, que se consumen en su totalidad en Grecia misma (Nikolaou, 1994).

La raza más expandida en la región es la Karagouniko, de la cual hay más de 300 vientres; existen otras menos explotadas como la Vlachiko, Thraki, Roumloukian y la Florina, consideradas muy rústicas, que se ordeñan a mano una vez al día y se crían solamente en pastoreo. La oveja es muy apreciada en Grecia, por el gran valor que tiene la leche y la carne, sin embargo es bastante difícil intensificar la producción de leche, por lo pequeño de los rebaños, no más de 100 cabezas por ovinocultor, debido a la facilidad de la ordeña manual (50-80 borregas por hora) y la facilidad de encontrar mano de obra barata cuando se trata de este tipo de rebaños (Gabrilidis, 1989).

Se han realizado experimentos con otras razas para evaluar su capacidad productiva, tal como la East Friesan, haciendo cruzas con los borregos locales de Grecia, obteniéndose resultados muy positivos: aproximadamente 234.64 kg de leche provenientes de 167 borregas, en una lactancia de 205 días (Papadimitriou y Papavassilou, 1988).

Grecia cuenta con una sólida organización del sector lechero ovino, y generalmente la mayoría de las universidades cuentan con espacios para trabajar con las ovejas, la leche y los quesos (Peraza, 1997).

1.1.3 Otros países productores de leche de oveja

También en otros países se han realizado estudios referentes a la producción de leche de oveja, tal es el caso de Egipto, en el cual se midió la producción de leche de borregas de las razas Ossimi y Saidi y sus cruzas con la raza Chios. La lactación fue de 146 días, y se obtuvo un promedio de 473 g de leche al día por oveja (Hassan, 1995).

Otro caso es el de Eslovaquia, donde se obtuvieron 210 litros de leche durante la lactancia y 268 litros después del destete, de 866 ovejas de la raza Tsigai (Margetin *et al*, 1996).

En Israel, cuya producción de leche está basada en las ovejas de las razas East-Friesan y Awassi, se están realizando cruzamientos para poder obtener un mejor rendimiento lechero. Se han obtenido, en 198 días de lactación, de 223 a 248 litros de leche. La raza East-Friesan fue la más baja productora, con un total de 161 litros (Gootwine y Goot, 1996).

En otros países se están realizando estudios para la implementación de la producción de leche ovina: el Reino Unido, Estados Unidos, Austria, Australia, Bulgaria, etc. En África y Asia, aproximadamente el 5% de la producción de leche es de oveja, en tanto que en Afganistán, Irán, Irak, Siria, Turquía, Argelia y Somalia, la leche de oveja representa más del 20% de la producción total (Frayes y Owen, 1994).

Existen países en que, a pesar de que la producción total, en términos absolutos de leche de oveja es baja, la producción relativa por habitante es alta, tal como se aprecia en el siguiente cuadro:

Cuadro 2 Producción total y por habitante de leche ovina, según Frayes y Owen, 1994.

PAIS	PRODUCCION DE LECHE DE OVEJA (MIL TONELADAS)	PRODUCCION QUE CORRESPONDE POR HABITANTE (kg)
SIRIA	525	52
CHIPRE	26	55
BULGARIA	345	39
MAURITANIA	66	36
MONGOLIA	55	30
ISRAEL	22	5
SUDAN	136	6
IRAK	165	11
AFGANISTAN	245	17

Tanto en América del norte como en América central, la producción de leche de borrega es menor del 1%, según reportó la FAO en 1984 (Frayes y Owen, 1994).

En años recientes, se ha mostrado un gran interés en la producción ovina y caprina en Austria, y los rebaños están incrementándose cada vez más. Estos animales ofrecen un recurso para el aprovechamiento de los pastizales sobrantes y proveen un ingreso adicional para las operaciones agropecuarias, particularmente en vista de la creciente demanda de corderos y leche. Las ovejas y las cabras lecheras están siendo evaluadas por varios cuerpos de supervisores, en combinación con diversas asociaciones tratando de establecer acuerdos en los parámetros o registros en forma semejante a lo que existe con respecto a las vacas lecheras. Los estudios realizados incluyen el volumen de leche, el contenido de grasa y de proteína, el periodo de lactación estándar que se ha fijado es de 240 días para las ovejas y 270 días para las cabras, los resultados se notifican en kg para el volumen y en porcentajes de una décima para los sólidos contenidos. Se planea ajustar estos procedimientos conforme a las regulaciones internacionales que se establezcan o modifiquen al respecto (Ratheriser, 1991).

1.2 Importancia de la leche de oveja

La importancia de la leche de oveja en la alimentación humana, radica en la riqueza de su contenido en grasa, proteína y sólidos totales, los cuales son casi un 50, 40 y 30% más altos que en la leche de vaca (Scharbok, 1993).

A través del estudio de Williams *et al* (1976), se evidenció que la leche de oveja es más rica en vitaminas del complejo B que la leche de vaca. En relación a su contenido de aminoácidos, la leche de oveja tiene menores cantidades de leucina e isoleucina que la leche de vaca.

En los países donde es importante el consumo de leche de oveja, ésta es el principal producto ovino. Se obtiene siguiendo sistemas que, en muchas ocasiones, tienen gran antigüedad, adaptados para obtener cierta cantidad de alimentos para el hombre en zonas donde existen grandes variaciones estacionales en pluviosidad y producción de forraje, en las que el ganado vacuno apenas sobrevive con muy bajos niveles de productividad y el ovino es un importante recurso para mejorar la calidad de vida (Frayes, 1994; Gootwine, 1996).

En los sistemas tradicionales de ovinos, en donde el cordero se desteta a edades superiores a los 3 meses de edad, se considera importante la relación que existe entre la producción de leche y el crecimiento que tiene el cordero, ya que estos corderos lechales son considerados como un producto comercial de gran interés, y una importante fuente adicional de ingresos económicos, sobre todo en los países que tienen una alta población de ovejas lecheras (Portolano, 1990).

Sin embargo, existen otros sistemas de producción de ovinos en los cuales la leche tiene prioridad para la alimentación de las personas, ya sea directamente o mediante su transformación, principalmente a quesos y yogurt. Por otro lado, dentro de las ventajas que se obtienen con la leche de oveja, es lo referente al precio del producto: de acuerdo a estudios realizados en Europa y en los Estados Unidos, el precio de un litro de leche de oveja en esos países es alrededor de 4 a 5 veces mayor que el de la leche de vaca (Boylan, 1991).

Los quesos que se producen con la leche de borrega, son considerados como los mejores, y hacen que ésta se transforme en un alimento de lujo, que constituye un importante artículo de comercialización en los países desarrollados (Frayes y Owen, 1994).

El potencial económico de la producción de leche de oveja ha sido ignorado en Norteamérica. Más de 10,000 toneladas de leche de oveja y de sus quesos son importados por los Estados Unidos anualmente desde la década pasada. Debido a que no existen razas con alto potencial lechero en ese país, se han estado haciendo evaluaciones de la capacidad productiva de diversas razas para poder disminuir los costos de importación (Sakul y Boylán, 1990).

1.3 Composición de la leche de oveja y comparación con la de otras especies.

En la literatura se ofrecen valores muy variables en lo que concierne a la composición de la leche de borrega. Parte de esta variación se debe a la dificultad para obtener muestras de leche representativas para su análisis, ya que se han detectado diferencias considerables en muestras tomadas a diferentes momentos del ordeño. La composición de la leche puede modificarse tal vez por el nivel de alimentación durante la lactación, aunque este efecto no siempre puede evidenciarse (Treacher, 1971).

La leche cambia en su composición a medida que la lactación progresa. Después de un descenso inicial, durante las 3-4 primeras semanas, el contenido de grasa y de sólidos no grasos- proteína y cenizas- normalmente aumenta, mientras que los niveles de lactosa, después de un pequeño incremento, se reducen a lo largo de la lactación (Ling, 1961).

En la mayoría de los casos, el contenido de grasa de la leche de oveja se mantiene dentro del rango del 5-10 %, mostrando menor variabilidad en la que procede de animales de aptitud lechera. Los valores de la raza Frisona oscilan entre el 5 y el 8 %, y se considera que son los de mayor confiabilidad (Fraser y Stamp, 1989).

En Estados Unidos se hizo un estudio con ovejas de las razas Rambouillet (R), Dorset (D), Firmsheep (F), Lincoln (L), Romanov (Ro), Suffolk (S) y Targhee (T), las cuales se ordeñaron desde los 30 días posteriores al parto, durante 120 días, y la producción total de leche fue de 65.5 litros en promedio por raza. La Suffolk obtuvo el más alto porcentaje de grasa, 6.6%, seguida de la Dorset con 6.5%. La raza Targhee obtuvo el porcentaje más bajo de grasa, 5.9. La Dorset y Romanov obtuvieron el más alto porcentaje de proteína : 6.1 y 6.2 respectivamente (Sakul y Boylan, 1992).

Estudios similares se realizaron en Grecia con la raza Epirus, donde se obtuvieron niveles de grasa de 7.43-7.63% y de proteína de 6.33-6.67 %. La duración de la lactancia fue de 217 días (Nikolaou *et al.*, 1994).

En Egipto se utilizaron ovejas de las razas Ossimi, Saidi y cruza entre éstas, obteniendo los siguientes resultados: 574-459 g de leche diarios, en una lactación de 119-149 días, con un porcentaje de grasa de 5.54, 5.82 , 5.89; los sólidos totales fueron de 17.66 a 18.16% y los sólidos no grasos de 11.95-12.34% (Hassan, 1995).

En el siguiente cuadro se resumen las características nutricionales de la leche de oveja comparada con la de otras especies:

Cuadro 3 Composición comparativa de la leche de distintas especies según Ensminger y Parker, 1986.

Especie	Peso (g)	Agua (%)	Kcal	Grasa (g)	Proteína (g)	Carbohid. (g)	Fósforo (mg)	Hierro (mg)
CABRA	100	87,5	67	4	3,3	4,6	106	0,05
OVEJA	100	80,7	108	7	6	5,4	158	0,1
VACA	100	87,2	66	3,7	3,3	4,7	151	0,05
HUMANO	100	88,3	69,1	4,4	1	6,9	14	0,02

Especie	Vit. A (UI)	Vit. B12 (mcg)	Vit. B2 (mg)	Vit. B1 (mg)
CABRA	185	0,07	0,14	0,04
OVEJA	147	0,71	0,36	0,07
VACA	138	0,36	0,17	0,03
HUMANO	240	0,04	0,04	0,01

La concentración de materia grasa y nutrientes en general es mucho mayor en la leche de oveja, como se puede notar en el cuadro anterior,.

En el cuadro 3 se incluyen los datos de la leche humana para que se pueda constatar que la leche de oveja es mucho más rica en nutrientes, por lo que no deja de considerarse a ésta como un recurso que podría utilizarse para mejorar la nutrición de algunos sectores de la población, sobre todo cuando se use para consumo de niños y ancianos, y en cierta medida por la familia de los ovinocultores con pequeñas poblaciones de ovejas y escasos recursos económicos.

1.4 Derivados de la leche y rendimientos

La leche de oveja rara vez se utiliza en forma líquida, ya que suele transformarse en yogurt, quesos blandos y albúmina, o quesos duros, o mantequilla (Frayes y Owen, 1994).

En el Reino Unido se creó una asociación de granjeros que estaban insatisfechos con la poca rentabilidad que tenía para ellos la leche de oveja así como sus subproductos. A través del tiempo han realizado mejoras en la producción y han visto que ha tenido mucho éxito, ya que la leche de esta especie se vende en forma líquida, y es procesada en quesos, yogurt, crema, mantequilla y helados (Mowlem, 1991).

Esto indica que la leche de oveja puede tener una gran rentabilidad al ser convertida en uno de sus más apreciables subproductos : **el queso**.

El área mediterránea de Europa se lleva el primer lugar en la elaboración de quesos de leche de oveja en el mundo, con una producción del 42%, sus variedades y origen se enlistan en el cuadro 4:

Cuadro 4 Tipos de quesos de leche ovina que existen en el mediterráneo según Peraza, 1997.

NOMBRE	PAIS	RAZA DE BORREGA
Quesos frescos		
Casu axedu	Cerdeña-Italia	Sarda
Burgos	España	Churra
Quesos en salmuera		
Feta	Grecia	Razas locales y Karagouniko
Telmea	Rumanía	Cruzas de Awassi
Brinza	Israel	Awassi y Assaf
Quesos de pasta azul		
Roquefort	Francia	Laucane
Quesos de pasta blanda		
Manchego	España	Manchega y Merina
La Serena	España	Merina
Serra D' Estrella	Portugal	Serra da Estrella
Quesos de pasta dura		
Pecorino Sardo	Italia	Sarda
La Serena	España	Merina
Quesos de suero o albúmina		
Requesón	España	Manchega
Manouri	Grecia	Razas locales
Ricotta	Italia	Sarda

1.4.1 Rendimientos

Debido a su alto contenido de sólidos totales, la leche de oveja rinde aproximadamente de un 16.7 a un 21.9 % de acuerdo al tipo de queso producido, mientras que en la leche de vaca o cabra , el rendimiento es de 7 a 10 % (Boylán, 1991).

1.4.2 Duración de los subproductos de la leche de oveja

Cuando la leche de oveja se transforma en yogurt, quesos blandos (como el Manchego) y en albúmina (precipitada del suero), tiene una durabilidad muy corta, de algunos días, máximo 30-45; mientras que cuando se transforma a quesos duros o mantequilla, puede conservarse durante más de 6 meses (Frayes y Owen, 1994).

1.5 Factores involucrados en la producción de leche

Para poder comprender cuales son aquellos factores que afectan la producción de leche, hay que hacer un recordatorio del proceso de la lactogénesis y lactopoyésis.

1.5.1 Fisiología de la lactación

La lactación es la secreción o formación de la leche, o el tiempo durante el cual una hembra produce leche. Este proceso envuelve una variedad de factores, incluidas las hormonas de las glándulas pituitaria, tiroides, páncreas, adrenales, placenta y ovarios (Ensminger y Parker, 1986).

La lactogénesis está íntimamente ligada a la gestación y es consecuencia inmediata del parto. Los órganos productores de la leche son las ubres. El aparato mamario está compuesto de un tejido glandular esponjoso y elástico, productor de la leche. Son elementos fundamentales de ese tejido los llamados *acines* o *foliculos* y en ellos tiene lugar la secreción láctea (Gallego, 1990).

Las funciones fundamentales de las células de los acines o alvéolos son 3 : (1) remover nutrientes de la sangre; (2) transformar dichos nutrientes en leche y (3) descargar la leche dentro del lumen. Cada alvéolo está rodeado de una red de capilares de los cuales se extraen los nutrientes , y por un tipo especializado de células musculares, llamadas *mioepiteliales*, que son muy sensibles a la acción de la hormona oxitocina, que ocasiona la contracción de dichas células musculares, iniciándose así la salida de la leche (Ensminger y Parker, 1986).

Al grupo de alvéolos que desembocan en un ducto, se les llama *lobulillos*. Al mismo tiempo, varios grupos de lobulillos que desembocan en otro ducto, conforman una unidad mayor llamada *lóbulo*. Los ductos de los lóbulos que desembocan en el llamado conducto galactóforo, a su vez desembocan en la cisterna de la glándula. Los conductos de la glándula proporcionan un área de almacenamiento de la leche, así como de transporte de la misma al exterior.

Existe un término relacionado con la producción de leche, que es el de la galactopoyesis, que sirve para describir el proceso bioquímico por el cual se sintetiza la leche (Ensminger y Parker, 1986).

La secreción de la leche está regulada principalmente por mecanismos hormonales. La "bajada" de la leche se inicia por mecanismos neurales. En la glándula, existe una red de nervios aferentes (sensoriales) y eferentes (motores). Los receptores de la glándula son sensibles al tacto, temperatura y dolor. Durante la preparación para el ordeño, el masaje manual de las ubres o la presión de la boca de las crías al succionar los pezones, suponen el estímulo preciso capaz de activar la secreción de oxitocina y el proceso de la salida de la leche se inicia (Gallego, 1990).

El estímulo llega a través de la red nerviosa hacia el hipotálamo y la hipófisis posterior, ubicada en la base del cerebro; se libera en esta zona la oxitocina en el torrente sanguíneo; la sangre transporta oxitocina hacia la glándula y ésta causa una suave contracción de las células mioepiteliales que rodean a los alvéolos, forzando así la salida de la leche a través de los grandes conductos y sistemas de la glándula. La descarga de la hormona epinefrina dentro del torrente sanguíneo ocasiona la pobre eyección de la leche, ya que causa una vasoconstricción y la sangre se puede desviar a otras partes del cuerpo (Ensminger y Parker, 1986).

Existen otros estímulos que provocan la bajada de la leche, como son el escuchar sonidos familiares, olores o estímulos visuales, que hagan que se libere oxitocina (Gallego, 1990).

1.5.2 Factores que afectan la producción de leche

La producción de leche de las ovejas se ve influenciada por diversos factores como son : la raza, la edad, el tamaño de la glándula y número de corderos amamantados, la frecuencia de la extracción de la leche, el método de extracción, el ejercicio, el peso de la oveja, la etapa de lactación y la alimentación, tanto durante la gestación como durante la lactación . No hay duda de que la alimentación , en la mayoría de las condiciones de manejo, es el factor más significativo, ejerciendo también el efecto de la demanda de la leche por los corderos una importante influencia reguladora (Gall, 1975; Haresign, 1989; Ross, 1989; Fraser, 1989).

1.5.2.1 Raza

La mayor parte de la leche de oveja se produce con una gran variedad de razas locales en los países de la zona mediterránea. En la mayoría de las razas se ha realizado muy poca selección para la producción de leche. La naturaleza extensiva de la mayoría de los sistemas de producción hace difícil los registros de las producciones, aparte de que la mayoría de los productores tienen poca relación con los servicios de extensión (Frayes y Owen, 1994).

Aún cuando no es fácil definir las razas lecheras de ovejas, algunas pueden clasificarse como lecheras en atención a su elevada producción de leche y a sus buenas condiciones de ordeño, siendo estos animales mejorados en los lugares donde la producción de leche es considerada como una empresa importante (Gall, 1975), algunas de estas se enlistan en el cuadro 5.

La producción de leche de ovejas de las razas con aptitud lechera es más elevada y se prolonga durante un mayor periodo que en las razas cárnicas (cuadro 5). Esta característica se transfiere, en cierto grado, a las ovejas procedentes de cruces con razas cárnicas (Doney, 1981).

Cuadro 5 Información de algunas razas productoras de leche, lana y carne con condiciones para producir leche, Boylan (1991).

RAZA	ORIGEN	DIAS/LACTANCIA	CANTIDAD DE LECHE (kg)
East Friesian	Alemania	260	550-650
Awassi	Israel	250	150-500
Chios	Grecia-Turquia	160-260	180-200
Laucane	Francia	100-210	130-200
Sarda	Cerdeña	170-240	110-250
Manchega	España	90-150	50-125
Suffolk	Inglaterra	130	82
Rambouillet	Francia	130	80
Massa	Italia	180-210	150-160
Serra da Estela	Portugal	200-230	100-120

Existen otras muchas razas que se están investigando, y es posible que todas las razas de borregas tengan un buen potencial lechero. En distintos países se investiga el potencial de las borregas criollas, que también pueden ser buenas productoras de leche, y sobre las que se puede establecer un programa de mejoramiento genético sobre esta característica (Fraser y Stamp, 1989).

Hay que tomar en cuenta que casi siempre, las razas endémicas de una región son más resistentes a las condiciones climáticas, de alimentación y a las enfermedades que prevalezcan en una zona, que aquellas nuevas razas que se quieran introducir para hacer un mejoramiento genético, por lo que es conveniente que se sigan realizando estudios para la valoración del potencial lechero de las borregas nativas (Fraser y Stamp, 1989).

Debido a esta situación, varios países están realizando estudios para valorar el potencial lechero de sus ovejas nativas, tal es el caso de Egipto, en donde se utilizaron animales de las razas Rahmany, Barki y cruzas entre ellas, obteniendo muy buenos resultados tanto en cantidad como en calidad de leche (Latif, 1989).

1.5.2.2 Condición corporal y peso de la oveja

Existe una posible relación entre el peso corporal y la producción de leche. Pocos estudios se han desarrollado para observar la utilidad de esta medición en la etapa de lactancia de las ovejas. Los resultados de los escasos trabajos no han determinado efectos significativos en la correlación entre los cambios de peso de la oveja y su producción de leche ni entre la condición corporal y la producción de leche. Sin embargo, se ha visto que las ovejas que poseen una mayor conformación esquelética y masa muscular (por lo tanto, mayor peso) tienden a producir más leche que aquellas de constitución muy delgada y de peso más bajo, aunque aún no está bien fundamentada esta relación (Ross, 1989; Ensminger y Parker, 1986; Frayes y Owen, 1994.).

1.5.2.3 Edad de la oveja

Varios estudios comparativos han concluido que la producción de leche en ovejas es menor en la primera lactancia que en las subsecuentes. La máxima producción se ha visto que ocurre generalmente a la edad de 4 a 8 años (Boylán,1988).

Cardellino y Benson (1994), determinaron que las ovejas de 2 años produjeron una mayor cantidad de leche que las ovejas de 1 año, y Moioli y Pila (1994) demostraron que las ovejas de la raza Massese con edades de 41 a 51 meses fueron más altas productoras que ovejas de 19-24 meses.

Caroli y Moioli (1993) indican que en animales de la raza Delle Langhe, la más alta producción de leche se alcanzó a los 46 meses de edad (3 años 10 meses).

La edad está muy ligada al peso corporal , ya que tiene mucho que ver con el incremento de peso: a mayor edad, mayor peso (Ensminger y Parker, 1989).

1.5.2.4 Tamaño y forma de la ubre

La forma general de las ubres es típica de la especie, con pequeñas variaciones , caracterizándose en general por su globosidad. Las mamas están sostenidas por un tejido conjuntivo membranoso que la une a la pared abdominal, en la parte más alta de la cara interna de los muslos (Gallego, 1990).

Una ubre con ligamentos débiles es considerada como un gran defecto, o si es pequeña, significa que esa borrega es mala productora de leche, ya que el volumen de la ubre es directamente proporcional con la producción de leche: mientras más grande sea la ubre, mayor será la posible producción de leche , aunque hay veces que el volumen es indicativo de acumulación de grasa y no de parénquima útil para la producción de leche (Ensminger y Parker, 1989).

1.5.2.5 Etapa de lactación

En general, se ha observado una disminución de la producción de leche conforme avanza la etapa de lactación (Fraser y Stamp, 1989; Simos *et al.*, 1996).

La composición de la leche varía en cuanto a su contenido de grasa, proteína y sólidos no grasos aumentando conforme avanza la lactancia y ocurre una disminución de la lactosa. Los máximos niveles de producción láctea son registrados entre la 2ª y 3ª semana de lactación y decrecen gradualmente. Solamente el 25% de la producción ocurre después de la 8ª semana (Ross, 1989).

A continuación se describe en el cuadro 6 como va decreciendo la producción de leche según los meses de lactación, ya sea en hembras con partos dobles o sencillos y según la ubicación del rebaño (en colinas o tierras bajas) ubicadas en los países mediterráneos.

Cuadro 6 Mes de lactación y producción de leche (kg/día) en ovejas de diferentes regiones de alimentación y tipo de parto según Crostan y Pollot, 1985.

No. de corderos	MESES DE LACTACIÓN		
	1	2	3
*Mellizos, en tierras bajas y tierras altas mejoradas	3.00	2.25	1.50
*Mellizos en colinas	1.90	1.60	1.10
Sencillos, en tierras bajas y tierras altas mejoradas	2.10	1.70	1.05
*Sencillos en colinas	1.25	1.05	0.70

1.5.2.6 Número de corderos amamantados

Este efecto está bien documentado a través de diversos trabajos de investigación. Los resultados de estos estudios demuestran que el crecimiento de la glándula mamaria está regulado por el

número de crías: entre más crías mamen, mayor será el crecimiento de la glándula mamaria durante la lactación, lo cual resulta lógico ya que ocurrirá un mayor requerimiento de leche (Ensminger y Parker, 1986).

Las ovejas con mellizos normalmente alcanzan el pico de producción en la segunda o tercera semana de lactancia, a diferencia de las ovejas con un solo cordero, que alcanzan el pico entre la tercera y quinta semana (Gibb y Treacher, 1982).

Treacher (1989) ha obtenido un aumento en la producción de leche que oscila del 6 al 68% (41% como media) para las ovejas que amamantan dos corderos frente a las que amamantan uno solo. Cuando alimentan a 3 corderos se observa un nuevo incremento, aunque de menor magnitud. En este sentido es preciso asegurar que las ovejas que amamantan trillizos reciban una alimentación *ad libitum*, ya que en condiciones prácticas solo en dicho caso se han obtenido adecuadas velocidades de crecimientos de los corderos.

Se tienen referencias de estudios realizados en Dubois, E.U.A., donde se utilizaron borregas de la raza Targhee, con partos sencillos y dobles, para evaluar la producción de leche, el peso de los corderos al destete y el consumo de forraje de las hembras y los corderos. La estimación de la producción de leche fue por ordeño manual. La alimentación consistió en cebada y alfalfa. La producción de leche en borregas que criaron 2 corderos fue mayor que en aquellas que criaron un solo cordero. Esto comprueba que la producción de leche en borregas que amamantan a 2 corderos es mayor que en hembras que amamantan a solo uno (Ramsey y Hatfield, 1994).

No se ha podido determinar con seguridad si la leche adicional que se produce cuando las ovejas amamantan a más de un cordero es una respuesta a un mayor número de estímulos o si un solo cordero no es capaz de utilizar toda la leche producida, ya que la ubre rara vez se vacía totalmente, existiendo un mecanismo de retroalimentación que reduce la velocidad de secreción láctea (Fraser y Stamp, 1989; Simos *et al.*, 1996; Ramsey, 1994).

A pesar de que el nivel de producción parece estar determinado principalmente por el número de corderos amamantados y no por el número de fetos gestados durante la preñez, se ha descubierto un aumento del 12%, aunque no significativo, en la producción de la leche de ovejas que amamantaban a un cordero después de haber gestado 2 fetos en la preñez. La importancia de las hormonas producidas por la placenta, particularmente estrógenos en el desarrollo de la ubre durante la preñez en las ovejas, sugiere un mecanismo por el cual el número o genotipo de los fetos puede afectar el desarrollo de la ubre y, de ahí, el potencial de la producción (Haresign, 1989).

1.5.2.7 Raza de los corderos

La experiencia práctica demuestra que las ovejas que amamantan corderos criollos pierden condición corporal en mayor medida que aquellas que amamantan corderos de raza pura. El genotipo del cordero influye sobre la producción de leche. Los corderos procedentes de cruza Texel-Blackface y Suffolk-Frisona, son capaces de obtener más leche de ovejas Scottish Blackface que los corderos de raza pura, aunque este efecto desaparece a las 5-8 semanas de lactación (Fraser y Stamp, 1989).

Los corderos criollos reciben mayor cantidad de leche que los de raza pura, aún tratándose de la misma hembra o hembras similares (Ross, 1989).

1.5.2.8 Sexo de las crías

El efecto del sexo de las crías sobre la producción de leche no está ampliamente fundamentado. Se ha observado que las hembras que tienen crías machos dan mayor cantidad de leche que aquellas que tienen crías hembras (Ross, 1989). Sin embargo, en estudios realizados con ovejas de la raza Dorset con parto simple, se determinó que los corderos hembras y machos obtuvieron cantidades similares de leche (996 y 931 g/día) durante un periodo de lactancia de 42 días, sin efecto en la composición de la leche (Wohlt *et al*, 1981). Algo similar ocurrió al medir la cantidad de leche que consumían directamente de la madre, corderos de la raza Chios (Papachristoforou, 1990).

Maxwell *et al* (1980) mencionan que el peso al nacimiento de los corderos machos es superior al de las hembras en diversas razas. Este mayor peso ha sido asociado con una mayor capacidad del macho en la extracción de la leche de la madre. Relacionado a este efecto de extracción, también existe el efecto estimulante sobre la glándula mamaria dado por la insistencia del cordero para amamantarse, lo que logra que el reflejo neuroendócrino de la oveja sea tan eficaz, que la salida de la leche se vea facilitada y así, el cordero macho toma más cantidad de leche, que el cordero hembra (Fernández *et al*, 1989).

1.5.2.9 Epoca de parto

Se ha visto que la estación del año en que nacen los corderos afecta la producción de leche. La producción de leche en el Mediterráneo ocurrida durante el comienzo del año (enero a marzo) es menor que la del final del año (octubre - diciembre). Un estudio francés indica que puede haber una diferencia de hasta 200 kg por lactancia (Ensminger y Parker, 1989).

En estudios realizados en España por María y Gabiña (1993), con borregas de la raza Latxa, se demuestra el efecto de la estación de la lactancia, ya que las hembras que criaron a sus corderos en el comienzo de la estación invernal (diciembre - enero), tuvieron lactancias más prolongadas y mayores curvas de producción, pero una leche más baja en sólidos totales, que aquellas que criaron en febrero o marzo. En este experimento, el efecto de la estación de parto y de la longitud de la lactación fueron los factores de mayor importancia ($P \leq 0.001$) en todas las variables.

Algunos trabajos muestran que existen épocas del año en las cuales las ovejas presentan una tendencia a producir mayor o menor cantidad de leche. Abuol-Naga *et al* (1981) indican que la producción de leche de las ovejas que paren en primavera fue significativamente más alta en las primeras 4 semanas de lactación que en las que parieron en verano u otoño, no obstante que las ovejas que parieron en verano tuvieron una mayor persistencia en la producción de leche, comparada con aquellas que parieron en primavera y otoño.

Existe una hipótesis que sustenta que este efecto se produce debido a que en algunos lugares del hemisferio norte hay un incremento sostenido de la disponibilidad de forraje a medida que aumenta su crecimiento, y que este aumento permite a las ovejas alimentarse adecuadamente durante las primeras semanas de lactancia. Posiblemente más tarde el consumo se verá afectado por bajas en la digestibilidad del forraje, lo cual puede ocurrir gradualmente o de inmediato cuando comienza el pastoreo de los rebrotes (Gibb y Treacher, 1980).

1.5.2.10 Temperatura

La exposición de las hembras lactando al frío, reduce la secreción de leche. Se ha demostrado que la producción a temperaturas inferiores a los 0° C, fue de 30% menor que la obtenida de aquellos animales expuestas a una temperatura de 20°C (Ensminger, 1989).

1.5.2.11 Salud de la hembra

El estado de salud de la hembra afecta considerablemente la producción de leche, especialmente con cualquier infección de la ubre. Otras infecciones, ya sean bacterianas o virales, causan una disminución de la secreción láctea. El envenenamiento con nitratos detiene virtualmente la producción de leche. Cualquier enfermedad que curse con periodos febriles, causará anorexia, por consiguiente bajará la tasa metabólica del animal, lo que ocasionará una baja en la producción de leche (Frayes, 1994; Ensminger, 1989; Ross, 1989).

1.5.2.12 Ejercicio

La glándula mamaria en producción depende sobre todo de la concentración de sustratos en la sangre arterial y en la irrigación para mantener la síntesis de leche. Como no había mucha información acerca del efecto del ejercicio sobre la producción láctea, Animut y Chandler (1995) se dedicaron a la recopilación de datos sobre este factor desapercibido para muchos, pero con impacto en la producción de leche. En la mayoría de los estudios se encontró que la caminata de grandes

distancias antes del ordeño, afectaba notablemente la composición de la leche y disminuía la producción de la misma.

El estudio realizado por Animut y Chandler consistió en seleccionar animales provenientes de cruza entre Border Leicester X Merino, con 50.61 kg. de peso y 4-5 semanas de lactación. Las ovejas tuvieron un entrenamiento previo al parto para caminar con un cinturón móvil sujeto a un molino. Posteriormente, inmediatamente después de la ordeña, los animales se sujetaban al molino durante 30 minutos, después se hacían las mediciones necesarias (de sangre en la arteria femoral y la vena mamaria), cada 10 minutos hasta completar media hora más. En total, las hembras hacían ejercicio moderado durante 60 minutos. Los resultados acerca de la producción de leche indicaron que hubo una baja poco considerable, pero los componentes de la leche variaron notablemente, sobre todo los sólidos no grasos.

1.5.2.13 Alimentación y nutrición de la hembra

La lactación es el período de entre los que tienen lugar a lo largo del ciclo productivo de la oveja, donde las necesidades de nutrientes son más elevadas. Afortunadamente, el apetito de la hembra aumenta substancialmente durante esta etapa, del orden del 20 al 50% las primeras 2-3 semanas, bajando lentamente después de este período. Sin embargo, con todo y el incremento del apetito de la oveja, casi nunca son capaces de consumir suficientes nutrientes para satisfacer las necesidades de producción de leche al comienzo de la lactación, y como consecuencia se produce una movilización de las reservas corporales, lo que ocasiona una pérdida de peso de hasta 5 kg. Se han observado correlaciones significativas entre la nutrición en el último tercio de la gestación, así como durante la lactancia en relación a la producción de leche (Treacher, 1989). En el último tercio de gestación el feto crece el 70% de su peso al nacer, por esto es muy importante la alimentación, porque el crecimiento y desarrollo de los tejidos altamente especializados requiere más alimento por unidad de ganancia de peso que un animal adulto (Fraser, 1989).

Los ganaderos han podido comprobar desde hace tiempo el valor del forraje y su efecto estimulante sobre la producción láctea de la oveja. Es muy importante que las ovejas dispongan de forraje abundante, ya que si la cantidad de forraje ofrecida no alcanza los 0.750-1.000 kg. de materia

seca por ha., el consumo de forraje se ve afectado, lo que provoca una disminución en la cantidad de leche producida, y como consecuencia, retraso en el crecimiento de los corderos (Fraser, 1989).

La glándula mamaria requiere glucosa para formar la lactosa, su principal carbohidrato. Una reducción en la alimentación determina rápidamente la disminución de la producción, sobre todo si hay pocas reservas energéticas en el organismo (Ensminger y Parker, 1989).

Existen varios estudios relacionados con el tema de la alimentación, como ejemplo se muestra uno realizado en Turquía, donde se sometieron a estudio 120 ovejas de la raza Konya Merino de entre los 4-6 años de edad, un mes y medio antes del parto. Estas ovejas fueron divididas en 3 grupos para evaluar los distintos comportamientos en base a la administración de diversos alimentos en diferentes cantidades, tal como un concentrado energético - proteico administrando: al grupo 1, 0g, al 2, 600 g y al 3, 1,200 g y heno de alfalfa *ad libitum*. Después del parto, se alimentaron con heno de alfalfa en cantidades de 1,200 y 900g de concentrado durante las primeras 8 semanas de lactación. Cuando las hembras salían a pastar en pastos de buena calidad, el heno de alfalfa se redujo a 500 g.

Los resultados obtenidos de cada grupo fueron: 95.308 kg, 96.435 kg y 105.462 kg de leche, lo que demuestra que en los dos últimos grupos, los cuales fueron mejor alimentados, alcanzaron las producciones más elevadas. Las diferencias no fueron significativas (Akmaz y Radak, 1991).

Las variaciones en producción de leche, debidas a cambios en el consumo de energía y proteína, han sido muy amplias, en parte debido a los cambios asociados que ocurren en el peso. En el cuadro 7 se enlistan algunos parámetros de alimentación en función del tipo de parto y peso de las ovejas.

Robinson (1978) demuestra 3 principios importantes de la respuesta de la oveja lactante a variaciones en consumo de energía metabolizable y proteína:

1. A un nivel específico de consumo de energía hay un consumo mínimo de proteína. Una disminución en el consumo de proteína por debajo de ese nivel, provocará una reducción en la producción de leche.
2. Esta relación mínima de proteína cruda (PC) a EM aumenta con incrementos en el nivel de producción de leche.
3. Un incremento en la concentración de PC en la dieta, sin un cambio en el consumo de EM, aumentará la producción de leche si la oveja no ha alcanzado su producción potencial.

Cuadro 7 Nutrientes necesarios para una buena producción lechera, según el peso de la madre y el número de corderos amamantados (Merck, 1991).

Peso (Kg)	Energía (Mcal)	Proteína (g)	Ca (g)	P (g)	Vitamina A (UI)	Vitamina E (UI)
Sencillos						
50	6.0	304	8.9	6.1	4250	32
60	6.6	319	9.1	6.6	5100	34
Mellizos						
50	6.9	389	10.5	7.3	5000	36
60	7.4	405	10.7	7.7	6000	39

1.5.14 Destete de los corderos

El destete es la supresión de la alimentación del cordero con leche de su madre, variable en el tiempo y modo de aplicación según el tipo de explotación ovina de la que se trate (Caballero,1985).

Durante las primeras 6 semanas de vida, el cordero recibe la mayor parte de los nutrientes de la leche de la madre, que se considera que es el tiempo necesario para adaptarse a las modificaciones morfológicas, desarrollo del rumen, de los músculos y fisiológicas del aparato digestivo, momento en que será capaz de sobrevivir sin necesidad de leche materna. Después de esas 6 semanas de lactación, la producción de leche comienza a decaer al igual que la condición corporal de la madre (Crostan y Pollot, 1985).

El crecimiento del cordero en general se asocia con el consumo de energía en relación a su peso. En las primeras semanas de vida este aporte es a base de leche, por lo que su crecimiento está ligado al consumo de ésta. Posteriormente el cordero se hace cada vez menos dependiente de la madre y más, en cambio, de las condiciones del medio, lo que permite al animal expresar al máximo su potencial genético (Cañeque y Ruiz (de Huidobro), 1994).

Durante la primera fase la leche se utiliza con una elevada eficiencia, ya que por cada unidad de aumento de peso se requieren de 5.4 a 5.7 unidades de leche. A partir de las 3 semanas de edad, los corderos empiezan a ingerir cantidades crecientes de alimento sólido, tanto de alimento como de forraje. Después de las primeras 5 semanas de lactación, la energía que proviene de la leche supone un 88% del total, disminuyendo a medida que la lactación avanza hasta tomar un valor de 34% a las 10 semanas. Cuando la producción de leche no es muy elevada, los corderos aumentan el consumo de alimento sólido, de tal modo que si éste tiene una alta concentración de nutrientes, la velocidad del crecimiento apenas se ve modificada. Por el contrario, cuando el consumo de leche es elevado, el de forraje es menor (Fraser y Stamp, 1989).

La duración del periodo de lactancia afecta al crecimiento del cordero en especial en las semanas posteriores al destete. Cuando éste se realiza muy temprano, a la semana de vida, los animales detienen su crecimiento y es muy difícil su posterior recuperación. Dado que el consumo de forraje no comienza antes de los 21 días de edad, sería esta la etapa mínima para realizar el destete lo que coincide con un peso de 2.5 a 3 veces el peso al nacimiento (Cañeque y Ruiz (de Huidobro), 1994).

El manejo del destete varía dependiendo de la diversidad de rebaños que existen, algunos destetan a los 2 meses, otros a los 4 e incluso otros no utilizan el destete como una práctica de manejo, sino que dejan que la naturaleza actúe por sí sola, esperando que el cordero abandone a su madre para continuar consumiendo únicamente forraje. Otras veces la hembra abandona al cordero porque está gestando nuevamente o porque ya no produce leche. El destete precoz de los corderos consiste en separar a los corderos de sus madres a edades de 10 a 60 días preferentemente; por otro lado se ha recurrido a la crianza artificial de los corderos mediante sustitutos de leche, para separar rápidamente

a las crías de las ovejas, lo cual tienen un alto costo en el manejo, en la alimentación y en la elevada mortalidad de corderos (Caballero, 1985).

El destete tardío se lleva a cabo alrededor de los 3 meses de edad, o incluso más tiempo, a donde el cordero se desteta sólo por la afinidad hacia el alimento sólido, o la baja en la producción de leche materna (Vargas y Romero, 1985).

La eficiencia de la suplementación de alimentos a las crías antes del destete depende del sistema de producción y del programa de manejo. Esta suplementación es imprescindible si se quiere destetar a las crías antes de los 90 días de edad (Manuales para producción agropecuaria, 1990).

Sakul y Boylán (1992) realizaron varios estudios en Estados Unidos, utilizando 7 razas de ovejas, donde evaluaron la producción de leche y la cantidad de nutrientes contenidos en ésta, a los 30 días posteriores al destete, obteniendo los siguientes resultados: la cantidad total de leche en 122 días de lactancia fue de 65.5 litros y por día un promedio de 533 ml; los niveles de grasa fueron de 5.6-6.6 % (según la raza) y los de proteína de 5.8-6.1%.

Por otro lado, en Turquía se realizó una serie de análisis consistentes en determinar el efecto de la edad al destete en el crecimiento de los corderos y en la producción de leche, utilizando hembras de la raza Merino Anatolian. Se sometieron a estudio a 140 corderos procedentes de 100 hembras de la raza Central Anatolian, divididos en 5 grupos, los cuales se destetaron a los 45, 60, 75 y 90 días respectivamente y en el último grupo no se realizó destete alguno. La producción de las hembras también se clasificó en grupos y los resultados fueron de 69.21, 69.47, 63.66, 77.41 y 87.35 kg respectivamente. La ganancia diaria de peso de los corderos a los 6 meses de edad fue de 221, 216, 228, 229 y 223 g respectivamente. Si se analizan los resultados, se puede ver que la producción de leche es mayor en aquellos grupos con un destete más tardío (75-90 días), al igual que la ganancia de peso de los corderos (Akmaz y Radak, 1992).

1.6 Sistemas de producción de leche

En la mayoría de los sistemas de producción de leche, las ovejas crían al mismo tiempo a los corderos, por eso se implementaron los siguientes sistemas de producción ovina de acuerdo a Fraser y Stamp (1989) :

Sistema 1

Este sistema se sigue para la producción de corderos que se destinan a sistemas de engorda o se venden como lechales, criando las ovejas a su cordero o corderos durante 3 o 4 meses y, secándose una vez destetados los corderos; en este sistema no hay producción de leche para comercializarla, tal es el caso de México.

Sistema 2

En los países de la Europa Central y Oriental es habitual que las ovejas que han criado a sus corderos durante 2 o 3 meses, se ordeñen durante un mes aproximadamente, después de haber destetado a los corderos.

Sistema 3

En esta sistema se destetan a los corderos a las 4 semanas de edad, ordeñándose después a las madres durante 5 meses, inicialmente 2 veces al día, y posteriormente una vez al día a medida que desciende la producción al final de la lactación. Este sistema es el más seguido en las áreas de clima mediterráneo. Los partos ocurren a comienzos del invierno, época en que suele producirse un crecimiento de la pastura. Los corderos se separan antes de que el crecimiento del pasto se encuentre limitado por las bajas temperaturas invernales, y generalmente se venden como cordero lechales.

Sistema 4

En los rebaños de las zonas desérticas de Asia, oriente y norte de Africa, los corderos se mantienen en los campamentos mientras las ovejas son llevadas a pastar durante el día. Posteriormente , a las 4 semanas después del parto, se ordeñan a las madres una vez al día antes de que mamen los corderos.

Sistema 5

En los sistemas intensivos con altos niveles de nutrición y razas con alto potencial lechero, el ordeño se realiza una vez al día, ya que los corderos se han mantenido separados de las ovejas durante algunas horas; este procedimiento se inicia poco después del parto y se prosigue hasta que los corderos se destetan hacia las 6-8 semanas. En Israel y Chipre, el ordeño se inicia a los 2 ó 3 días después del parto, en tanto que en España tiene lugar hacia las 2 semanas después del parto, en las explotaciones intensivas.

Sistema 6

En ocasiones muy especiales, con ovejas de alta producción lechera, especialmente las East Friesand en el norte de Alemania, los corderos se retiran a las pocas horas del nacimiento y las ovejas se ordeñan hasta los 10 meses. Este sistema se ha adoptado de forma general en las pequeñas explotaciones de ovejas de ordeño que se han establecido recientemente en Inglaterra y Holanda.

1.7 Métodos de estimación de la producción láctea

En las ovejas de razas productoras de leche el ordeño ha permitido establecer valores confiables de la cantidad de leche producida, ya que ésta puede pesarse una vez extraída. Por el contrario, en razas de carne se ha tenido que recurrir a diversos métodos para estimar la producción de leche, ya que la ovejas normalmente amamantan a sus corderos (Fraser y Stamp, 1989).

Dentro de este método se encuentra la diferencia de peso de los corderos antes y después de mamar para estimar la cantidad de leche consumida, dividiendo el periodo de estudio, que generalmente dura de 12 a 24 horas, en un determinado número de intervalos (Gallego, 1994).

Otro método, utilizado con cierta frecuencia, está basado en el uso de la oxitocina para inducir la salida de la leche, seguido de ordeño mecánico o manual (Doney *et al.*, 1979).

Bywater (1980) menciona otro método que es muy útil para estimar la producción láctea en fase temprana, y ésta puede ser calculada para un periodo determinado, multiplicando la ganancia de peso vivo del cordero por 5, ya que el peso ganado por el cordero es 5 veces menor que la cantidad de leche consumida.

Generalmente el procedimiento para evaluar la cantidad de leche producida ha ido variando de trabajo en trabajo, y se ha observado que la mayoría de las veces se ha medido en intervalos semanales registrando la suma de los consumos de leche de los corderos o la leche obtenida en forma manual o mecánica.

1.8 Tipos de ordeña

Concepto: " La ordeña es el acto de remover la leche de la glándula mamaria".

Esta rutina puede ser realizada por 2 métodos:

1. Manualmente
2. Mecánicamente mediante máquinas especializadas

Primeramente se describe al ordeño manual, el cual consiste en obtener la leche simulando el estímulo que realiza el cordero al succionar la leche de la glándula de la madre, esto es, aplicando una

presión negativa con la mano sobre el pezón y la base de la glándula, primero con movimientos circulares para estimular la salida de la leche.

Este tipo de ordeño suele realizarse en un apartado del corral , con la ayuda de jaulas especiales , donde el operario, generalmente sentado, puede practicar el ordeño cómodamente, manteniendo a la oveja encerrada frente a él, mediante un dispositivo especial de apertura y cierre, que permite el paso sucesivo de las hembras (Gallego, 1990).

En España es frecuente el empleo de este sistema. Las jaulas, formadas por listones de madera o barrotes metálicos, permiten recibir a las ovejas, una a una, por una portezuela lateral, situada a la izquierda del ordeñador. Una vez que la oveja ha pasado, se cierra la citada puerta, dejándola aislada del grupo. Queda así la oveja encajada en un estrecho espacio, retenida hasta que, terminando el ordeño, se facilita la salida por una segunda puerta situada en la parte anterior de la jaula; el ordeñador permanece sentado durante el tiempo que dura la operación .Existe también la posibilidad de amarrar a las ovejas que van a ordeñarse, frente a un comedero; así inmovilizadas pueden ordeñarse con ambas manos, evitando los esfuerzos de escape y tirones casi normales con las ovejas sueltas (Gallego, 1990).

La leche se recolecta en un cubo de ordeño, generalmente metálico y de base amplia, y puede que lo sujete el propio ordeñador con sus piernas para impedir posibles vuelcos. Una vez lleno el cubo, con la leche aún caliente, se procede al filtrado de la misma con un simple paño limpio situado en la boca del traste receptor o en el embudo correspondiente. Normalmente se filtra, en el medio rural, sobre el recipiente donde se practicará la coagulación , para posteriormente elaborar la cuajada.

Antes del ordeño, las ubres deberán limpiarse lo mejor posible, con un paño limpio y agua con algún antiséptico, apurándolas al terminar la operación mediante un masaje adecuado, elevando incluso con la mano las partes inferiores de aquellas, que a veces se sitúan por debajo del esfínter. Los encargados del ordeño deberán tener siempre a mano pomadas antisépticas, para humedecer con ellas sus manos antes de proceder al apurado de las ubres. En cualquier caso, nunca es aconsejable utilizar con esa finalidad la leche ordeñada al final, ya que permaneciendo como una fina capa sobre

las ubres, constituirá un favorable medio de cultivo para múltiples microorganismos patógenos, por lo que se aconseja utilizar algún tipo de sellador para evitar este efecto (Gallego, 1990).

El segundo método para obtener la leche de las borregas es el ordeño mecánico. Esta técnica, aplicada por el hombre especialmente por razones económicas, reproduce mecánicamente los movimientos del ordeño manual. El ordeño mecánico de ovejas y cabras, tanto con equipos móviles o fijos, ofrece resultados óptimos, sin embargo, su difusión es muy limitada, siendo la causa principal la carencia de la oportuna estructura en las explotaciones, en gran parte consecuencia del tamaño de los rebaños y la capacidad económica de sus propietarios.

En las salas de ordeño, las plazas corresponden siempre a números pares, realizándose la operación simultáneamente con grupos de 10, 20, 40 o más ovejas.

La historia del ordeño mecánico abarca un amplio periodo. Las vacas sometidas a las primeras pruebas de ordeño mecánico, dieron una respuesta poco agradable. No obstante, la tecnología de las máquinas actuales, así como la destreza de los operarios que las manejan, permiten considerar al ordeño mecánico como un método muy recomendable

Los ovinos y caprinos domesticados por el hombre desde hace milenios, disponen de un sistema nervioso fácilmente excitable por impresiones externas, debidas a diversas causas. Es por ello que resulta indispensable el ordeño realizado en un ambiente tranquilo, para lo cual se requiere de un entrenamiento gradual y previo del personal que se encargará de dicha labor. Se recomienda que se inicie la práctica del ordeño mecánico con las hembras primerizas en producción de leche calostrual o mejor inmediatamente después. Así se evitará el estrés provocado en las ovejas que con anterioridad fueron ordeñadas a mano y ahora se pretende pasar al ordeño mecánico (Gallego, 1990).

Estudios realizados en el Reino Unido demuestran el efecto del estrés en la producción láctea. Este trabajo se basó en la premisa de que la adrenalina es el mayor inhibidor de la "bajada" de la leche, y que su liberación se debía primordialmente a los factores asociados con el traslado de los animales a la sala de ordeña, su manejo dentro de la misma y el cuidado del operador aplicado a la hora del ordeño. Observaron que cuando el operador demostraba un interés especial por los animales

a los que manejaba, tratando de hacer su labor hasta con cierto cariño, la producción de leche era más alta que en el caso contrario, donde el operador era tosco y descuidado de su trabajo (Ensminger y Parker, 1986).

Previo a la operación del ordeño, se deben organizar a las borregas a la entrada de la sala, a través de un estrecho pasillo desprovisto de ángulos innecesarios, evitando así la conglomeración de las ovejas, lo que a veces ocasiona un serio trastorno para el manejo. Se pueden ahorrar muchas dificultades cuando las ovejas estén ya entrenadas para responder al estímulo de ponerles alimento en los comederos de las salas de ordeña, situados frente a ellas una vez colocadas en sus plazas de ordeño (Ensminger y Parker, 1986).

1.8.1 Sanidad en las salas de ordeña

Existen 3 componentes de la sanidad y limpieza dentro de las salas de ordeña:

1. Los animales
2. El área donde se ordeñan
3. El equipo de ordeña

* **Los animales:** los flancos, la ubre y el vientre deben estar libres de suciedad. Esto significa que las hembras deben ser rasuradas en las áreas cercanas de la ubre, y los flancos deben ser lavados o cepillados constantemente. Antes de la ordeña, la ubre y los pezones deberán limpiarse y tratarse con una solución antiséptica y secados justo antes de comenzar el procedimiento. Es recomendable utilizar un paño o toalla de papel para cada oveja. Los antisépticos más frecuentemente utilizados son los cuaternarios de amonio, el cloro y el yodo, los cuales deben utilizarse en las concentraciones adecuadas para ejercer un efecto óptimo (Ensminger y Parker, 1986).

* **Area de ordeña:** La ordeña debe realizarse en un lugar apartado de los demás animales, así como de las áreas para comer. El cuarto debe estar siempre limpio, bien ventilado, bien iluminado, libre de olores, de polvo y moscas, y debe ser fácilmente lavado después de cada ordeña (Ensminger y Parker, 1986).

* **Equipo de ordeña:** La producción de una leche de alta calidad requiere de una serie de estrictos procedimientos relacionados con la limpieza e higienización del equipo de ordeña, ya que éste tiene un contacto muy cercano con la leche. Debido a la constitución natural de la leche, sus residuos ponen especial resistencia a ser limpiados. Para reducir esta dificultad en la limpieza al mínimo, todo el equipo debe ser construido con materiales lisos, no absorbentes, no corrosivos ni tóxicos, de preferencia vidrio o acero inoxidable. Todas las superficies que tengan contacto con la leche, deberán ser lavadas después de cada ordeña (Ensminger y Parker, 1986).

Es importante recalcar la imperiosa necesidad de tener una buena higiene en cualquiera de los métodos de ordeño que se realicen, ya que una terrible consecuencia de la falta de sanidad es la *mastitis*, inflamación de la glándula mamaria, ocasionada generalmente por gérmenes patógenos que se introducen por el esfínter del pezón, dañando el tejido mamario y aumentando la tensión intramamaria. Las mastitis se manifiestan con una asimetría de la glándula, modificaciones en el aspecto de la leche, fiebre, el giro de la cabeza hacia las ubres adoloridas, marcha incontrolada inquietud generalizada e incluso imposibilidad de obtener el producto (Portolano, 1990).

Otro factor que puede ocasionar mastitis es la omisión del repaso manual en el ordeño mecánico.

Estudios realizados por Molina *et al* (1991) , con ovejas de la raza Manchega, comparan la ordeña con una rutina completa (consistente en la ordeña con máquina, repaso mecánico y repaso manual con 2 ordeñas diarias), con otras 2 rutinas donde el repaso manual se omitió en una o ambas ordeñas (mañana o tarde) y en la tercera la omisión del repaso fue total. En relación a estas 3 rutinas, los efectos de la duración de la lactancia, la cantidad y la distribución de la leche obtenida y la incidencia de mastitis, fueron analizados. Los resultados de la duración de la lactancia fueron favorables en los animales sujetos a la rutina completa, obteniendo una lactancia de 134 días, en comparación con 130 días en las ovejas sujetas a un solo repaso manual por día y 127 días en el grupo de ovejas en donde el repaso manual fue omitido totalmente. Las cantidades de leche obtenidas siguieron un comportamiento similar, la más alta producción corresponde a la rutina completa (645.16 ml diarios), seguida de aquella rutina con un solo repaso (595.15 ml /día) y finalmente el grupo sin ningún repaso (550.15 ml / día), lo que indica una baja en la producción entre el 8 y el 17%

respectivamente. Finalmente se demostró que la incidencia de mastitis al parecer está influida por el sistema de ordeño, mostrando el más alto grado de infección en las ovejas sometidas a una rutina sin repaso manual, mientras que en los otros grupos no se establecieron diferencias significativas..

En cuanto a la frecuencia del ordeño, se puede mencionar que todos aquellos que mantienen la idea de ordeñar a las ovejas una sola vez al día, están equivocados, ya que ,a pesar de que 2 ordeños diarios incrementan los costos de producción, recompensan en ingresos para el ganadero, ya que se pueden obtener curvas más prolongadas de producción, y con el ordeño sencillo, se menciona que incluso al segundo mes de parir, la producción puede ser insuficiente para compensar los gastos (Gallego, 1990).

Por otro lado, para seleccionar el método a utilizar, se deben tomar en cuenta los recursos a los cuales se tiene acceso. Datos reportados informan que con el ordeño manual, con personas muy diestras, se pueden llegar a ordeñar de 60 a 80 borregas por hora, por persona (Peraza, 1997), lo cual constituye un muy buen número de animales, considerando también que el costo de la mano de obra es relativamente bajo en países como México. Mas si se tienen los medios para poder establecer salas de ordeña mecánicas adecuadas, el trabajo será más rápido y dinámico, puesto que solo se conectan las ovejas a las pezoneras y la máquina hace el resto. Hay que tomar en cuenta las necesidades de cada ganadero, el número de animales a ordeñar y la disponibilidad económica de cada granja.

1.9 La producción de leche de oveja en México

La ovinocultura en México data de los tiempos de la Colonia, y es tradicional que el borrego se explote principalmente para carne en la típica barbacoa, para piel y para lana, aunque esta última ha bajado su producción, por los bajos costos en el mercado nacional.

Los ovinos se han explotado primordialmente en sistemas extensivos, sobre todo en las zonas semiáridas. Actualmente existen cada vez más unidades ovinas bajo sistemas intensivos, principalmente con animales estabulados.

Sin embargo, en México no se ha considerado a la leche de esta especie como un producto que se pueda comercializar, y sólo se llega a utilizar en ocasiones para la cría de corderos huérfanos, desaprovechándose así las condiciones óptimas para dicho fin y un mercado potencial para el ovinocultor mexicano.

Existe un estudio realizado aquí en el país en el cual se analizó la producción de leche de varias razas de ovejas y cruza entre éstas:

Se estudiaron las características de la lactación en las ovejas de las razas Churra y Manchega, de Chiapas, y cruza con machos de la raza Romney Marsh, como un primer paso para futuros programas de selección.

De las ovejas en crianza, se seleccionaron 12 Churras (CH), 22 Manchegas (MA) y 19 Chiapas x Romney Marsh (F1), las cuales se separaron del resto del rebaño y se sujetaron diariamente a la siguiente rutina: se aislaron de sus crías durante 12 horas (20:00 a 08:00 hrs), registrando el peso de los corderos antes de mamar, dejándolos un periodo de 60 minutos de amamantamiento y volviendo a registrar el peso después de éste. La diferencia de peso por 2 se usó para hacer una estimación de la producción diaria de leche de las borregas y para calcular las curvas individuales de lactación. El estudio tuvo una duración de 110 días. El grupo F1 tuvo la más alta producción de leche (59.2 litros totales y 537.8 ml diarios), seguido de la MA, con 48.1 litros en total y 436.6 ml diarios, quedando al último la CH con 45.6 litros en total y 414.1 ml diarios.

Comparando la habilidad lechera de las razas españolas, las ovejas de Chiapas solo producen la mitad de leche, pero en relación con el peso corporal, las ovejas españolas producen 17 ml/kg y las de Chiapas 15 ml/kg. Con este estudio se define que las borregas criollas de Chiapas conservan cierta aptitud lechera de sus antecesoras, las cuales podrían mejorar su nivel de producción si se sometieran a mejores condiciones de alimentación y manejo, así como a programas de selección genética. (Perezgrovas y Villalobos, 1989).

Como se mencionó anteriormente, existen las condiciones que permitirían el desarrollo de la industria lechera ovina. Por otro lado, las razas Rambouillet y Suffolk, han demostrado tener una buena aptitud lechera (Orcasberro, 1983; Boylan, 1991), y una ventaja es que están ampliamente distribuidas por todo el país.

Es necesario conocer el potencial productivo de las razas existentes en el país, en especial para este trabajo, las razas Rambouillet y Pelibuey y su respuesta a diferentes técnicas de manejo y alimentación, ante la imposibilidad de introducir razas especializadas, dadas las restricciones sanitarias que existen, debido a que la mayoría de estas razas son de origen europeo o asiático y a que las razas ya están adaptadas, para poder encontrar una alternativa en los sistemas de producción ovina nacionales, y así poder establecer un sistema que se pueda aplicar en las explotaciones tanto intensivas como extensivas, con la finalidad de obtener un valor agregado en la leche.

1.10 Antecedentes acerca de las razas Rambouillet y Pelibuey

Rambouillet

La raza Rambouillet desciende completamente del Merino Español en Francia y Alemania, y es la base de la mayor parte de las razas que se encuentran en las praderas de Oeste de los Estados Unidos. De cara blanca con lana sobre las piernas, el Rambouillet es la más grande de las razas que producen lana de clase fina (Guía de razas de borregos de los Estados Unidos).

Durante el reinado de Luis XVI, Francia producía solamente una pequeña porción de lana que se usaba en la industria textil. En un intento por elevar el número de los rebaños productores de lana, Luis XVI pidió, como un favor especial al Rey de España, le permitiera comprar algunos ejemplares de los famosos Merinos Españoles. Su petición fue atendida y en 1786 se seleccionó un rebaño de 366 borregos Merinos Españoles, fueron llevados a Francia y puestos en propiedad del Rey, en Rambouillet, cerca de 40 millas (64 km) al oeste de París. Después llegaron otros rebaños en Francia y Alemania, y las crías de éstos fueron mezclados con los que provenían de la región de Rambouillet. De estas cruza resultó la raza Rambouillet.

A través de los años, los criadores de Rambouillet generalmente han buscado borregos con doble propósito, adaptados a la producción tanto de lana como de carne. Sin embargo, no es para sorprenderse saber que de vez en cuando han dado mayor énfasis tanto a la lana como al rendimiento en canal. Los animales de esta raza son de gran talla, toscos y de rápido crecimiento; su piel es casi libre de pliegues, tienen una conformación aceptable de carne, aunque no igual que las razas especializadas buenos productores de lana, de vellón largo. Se adapta a una gran variedad de condiciones áridas en las praderas; tiene el instinto de formar rebaños bien organizados y es de larga vida. Los machos de esta raza en buenas condiciones llegan a pesar de 250 a 300 lbs (133-135 kg), y las hembras alcanzan un peso de 150 a 200 lbs (68-91 kg). La mayoría de los carneros tienen largos cuernos en espiral; la cara y las piernas son blancas y la piel es rosa (Ensminger y Parker, 1986).

Pelibuey

El nombre Pelibuey, de origen cubano, se refiere al tipo de pelo que estos ovinos poseen y su semejanza con el del ganado vacuno (pelo de buey). Esta particular variedad de borregos fue traída a América en la época de la Colonia junto con esclavos negros procedentes de África (Guía de razas de borregos de los Estados Unidos).

A México, el borrego de pelo ingresa a través de la península de Yucatán dado el comercio que esta parte del país sostenía con la isla de Cuba. A partir de este punto, el borrego Pelibuey empieza a avanzar a los estados vecinos y de ahí a todo el país.

A pesar de que estos borregos existían en México desde principios de este siglo, no es sino hasta los años 60 cuando empieza de una manera oficial a tomarse en cuenta para su estudio y clasificación, ya que se tenía como una cabra o ciervo.

Existen algunas variedades del borrego de pelo, tales como: los Barbados Blackbelly, la Katahdin, la Saint Croix y el Pelibuey (Tabasco).

En este trabajo se manejó a especímenes de la raza Saint Croix, también llamado Pelibuey blanco, que como su nombre lo dice, son de color blanco firme, de cierta conformación cárnica, de formas redondeadas y con cierto crecimiento de "lanilla" en el lomo durante los meses de invierno, misma que desaparece en el inicio de la época de calor. Son buenas madres y su talla es media, siendo el peso promedio de los machos (bien alimentados) de 175-200 lbs (79.5-91 kg) y de las hembras de 125-150 lbs (57-68 kg).

II.- OBJETIVOS

1. Evaluar la producción láctea después de una lactancia de 90 días (postdestete), en borregas de las razas Rambouillet y Pelibuey mediante 2 ordeñas diarias durante 24 días.
2. Medir los niveles de grasa de la leche homogenizada de cada raza, cada semana.
3. Discutir el uso de la leche de oveja como un nuevo recurso económico y una alternativa en la alimentación humana en nichos particulares de mercado.

III.- MATERIAL Y METODOS

Localización

El presente trabajo se realizó en el Módulo de Ovinos y Caprinos de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, ubicado en el km 2.5 de la carretera Cuautitlán - Teoloyucan, Cuautitlán Izcalli, Estado de México.

Animales

Los animales seleccionados provenían de un estudio anterior, consistente en la sincronización del estro, por lo que tuvieron fechas de parto muy cercanas. Las ovejas sometidas al estudio nunca habían sido ordeñadas y no tenían antecedentes de selección por producción de leche. Se escogieron 4 hembras que tuvieron partos sencillos y 3 hembras con partos dobles, de cada raza; esta selección se realizó para intentar comparar la producción de leche entre estos grupos de animales con lo que indica la bibliografía. Se seleccionó a las ovejas de cada grupo con una ubre bien conformada, para permitir el proceso de la ordeña manual. El grupo conformado por las ovejas Rambouillet tenía un peso promedio de 55 kg y el de las ovejas Pelibuey un peso promedio de 44 kg. La edad de las ovejas osciló entre los 3 y 6 años .

Alimentación de los animales

La alimentación diaria de las borregas consistió en ensilado de maíz (aproximadamente 15 kg), 7 Kg de concentrado energético - protéico (Bovitina), 13 Kg de alfalfa fresca y 13.5 kg de alfalfa achicalada . Esta mezcla se administraba *ad libitum* a todos los animales en el mismo comedero y corral.

El análisis químico de los alimentos suministrados se enlista en el siguiente cuadro:

Cuadro 8 Composición y características del alimento utilizado en el ensayo según tablas bromatológicas

ALIMENTO	PC %	GRASA %	FC %	HUM. %	CENIZAS %	OTROS %
*Concentrado	16.00	2.00	7.00	12.00	7.00	ELN 56.00
*Alfalfa fresca	14.00	2.8	31	75	8.5	NDT 55
*Ens. de maíz	7.3	3.0	32	71	7.2	NDT 62
*Alfalfa achicalada	12.3	1.4	35.9	9.5	7.3	ELN 33.3
*Paca de avena	9.3	2.6	30.4	9	7.6	NDT 55

Ordeña

El material utilizado para la ordeña fue un recipiente colector de plástico, una probeta graduada 1/100, con capacidad de 1000 ml (de plástico), una cubeta de plástico, un paño limpio, yodo y agua suficiente para limpiar las ubres antes de la ordeña, sellador para aplicar en los pezones después de la ordeña.

Determinación de la grasa de la leche

El material necesario para realizar esta prueba fue el siguiente:

2 butirómetros de Gerber 0-8%

1 pipeta de 1ml

1 pipeta de 10 ml

1 pipeta volumétrica de 11 ml

1 tapón automático para butirómetro

1 ajustador para tapón de butirómetro

1 centrífuga de Gerber

Acido sulfúrico con densidad de 1.82-1.83

Alcohol isoamílico

Procedimiento de evaluación

Se seleccionaron a 14 de las borregas que cumplieron con los requisitos de tener partos gemelares y partos sencillos, pertenecientes a las razas Rambouillet y Pelibuey, con fechas de parto muy cercanas entre sí; estas ovejas fueron separadas del resto del rebaño junto con sus corderos. Se hizo la identificación de ambos (corderos y madres) mediante el arete que poseían. Se realizó el pesaje de los corderos, previamente identificados, de manera individual, en una báscula con capacidad de 50 kg, y se trasladaron a un corral de engorda, realizándose así un destete brusco después de una lactancia de 90 días. El peso de los corderos se utilizó como un parámetro para poder estimar de una manera indirecta la producción de leche de cada oveja, según la raza.

Las hembras fueron colocadas en un corral apartado de los demás animales, e identificadas según su raza y número de arete para el posterior registro de los datos de la ordeña. Se pesó a las borregas individualmente en una báscula con capacidad de 100 kg.

A las hembras se les proporcionó una ración diaria consistente en ensilado de maíz (aproximadamente 1.07 kg por animal), concentrado energético-protéico (0.5 kg por animal), alfalfa fresca (0.928 kg por animal) y alfalfa achicalada (0.964 kg por animal). Esta ración se suministró en 2 partes, la primera porción consistente en ensilado y concentrado se administró antes de la primera ordeña ; la alfalfa achicalada y la paca de avena después de la ordeña vespertina. La alfalfa fresca se proporcionó alrededor del medio día.

Ordeña

Un día posterior al destete, se comenzó el procedimiento de la ordeña manual para determinar la producción láctea de las borregas, realizándose ésta dos veces al día (09:00 y 16:00 hrs), registrando tanto la producción láctea individual como la total de cada animal.

La ordeña se comenzó con la sujeción de una oveja, con la ayuda de una persona, para poder limpiarle la ubre con agua yodada y un paño limpio, dando un ligero masaje a la glándula. Después de la limpieza , la ubre se secó con una toalla de papel, y se hizo la extracción manual de la leche, recolectándose en el recipiente de plástico, midiendo el volumen obtenido con ayuda de la probeta

graduada, registrándose el resultado. Después de asegurarse de que ya no había leche en la ubre, se aplicó el sellador en cada pezón para evitar posibles infecciones posteriores.

Se procedió de igual manera con todas las ovejas del experimento, comenzando primero con el grupo de ovejas Rambouillet y posteriormente con el grupo de ovejas Pelibuey. La leche de cada raza se separó para poder medir la cantidad obtenida por grupo y se homogenizó para poder obtener la muestra representativa para la determinación de grasa de la misma. Los primeros 3 días se realizó una ordeña al día para acostumbrar a los animales al manejo y reducir los efectos del estrés.

La duración de la ordeña se basó en la cantidad de leche producida por las ovejas: mientras éstas mantuvieran una producción mayor de 100 ml, se seguirían ordeñando y en cuanto bajara a menos de este nivel, se suspendería la ordeña, que en este trabajo tuvo una duración de 24 días.

Se disminuyó la frecuencia de la ordeña por un periodo de 3 días a una sola ordeña al día; después de este lapso, para finalizar el periodo de ordeño, se procedió a un secado de las borregas de manera brusca, dejándolas sin agua ni comida por espacio de 12 horas; este proceso les ocasionó un gran estrés debido a que las borregas estaban acostumbradas a una dieta bastante suculenta; la alimentación de las ovejas también se cambió a una menos rica en cantidad y nutrientes, basada solamente en paja de avena.

Al ordeño se realizó una revisión diaria de las hembras para observar la posible presentación de mastitis.

Después de una semana de secado y observación, se sacaron a las ovejas del corral donde se realizó este trabajo y se mezclaron con los demás animales del rebaño, para continuar con su actividad productiva.

Análisis de la grasa

Este análisis se llevó a cabo los días 11, 13, 15, 23 y 30 de abril y el 3 de mayo de 1997, con la leche representativa de cada grupo de ovejas. Esta leche se sometió al método de determinación de grasa de Gerber, el cual consistió en lo siguiente:

Se transfirieron 10 ml de ácido sulfúrico a un butirómetro, añadiendo cuidadosamente 11 ml de leche, inclinándolo y dejándola resbalar lentamente por la pared del mismo, sin que se mezcle. Se agregó un ml de alcohol isoamílico, insertando el tapón del butirómetro y sujetándolo por el cuello, agitándolo con mucho cuidado hasta que se mezclen correctamente los reactivos y se disuelva totalmente la cuajada; se continúa dicha agitación durante 10 a 15 segundos para asegurar una buena digestión, en seguida se colocan los butirómetros en la centrífuga en posición invertida durante 5 minutos a 1000 rpm. Se sacan de la centrífuga y se hace la lectura de la columna de la grasa. Para hacer dicha lectura se utiliza el ajustador, ya sea aumentando o disminuyendo la presión del tapón, hasta que la parte inferior de la columna de grasa se encuentra paralela a una de las divisiones mayores del butirómetro. El resultado se expresa directamente en gramos de grasa por litro, para obtener dicho resultado en porcentaje, basta con dividir el resultado original entre 10.

Análisis estadístico (Prueba "t" de Student) aplicado en el ensayo

Para realizar la prueba "t" de Student se utilizaron los promedios de las poblaciones a estudiar. En el caso de este ensayo, las poblaciones a las que se les aplicó la prueba fueron: el peso al destete de los corderos hijos de las ovejas sometidas al estudio entre ambas razas (Pelibuey y Rambouillet), el peso de los corderos de cada raza haciendo comparaciones entre los provenientes de parto sencillo contra los de parto doble; para comparar la producción láctea obtenida en 4 semanas de las ovejas de ambas razas sometidas al ensayo; para hacer comparaciones entre la producción de las ovejas de la raza Rambouillet entre las de parto sencillo contra las de parto doble; para comparar la producción láctea de las ovejas de la raza Pelibuey, entre los tipos de parto, y para comparar el porcentaje de grasa de la leche de cada grupo de ovejas (Hurley *et al.*, 1985)

IV RESULTADOS

A pesar que las ovejas seleccionadas no tenían ningún antecedente respecto al manejo de la ordeña, en poco tiempo se adaptaron muy bien al procedimiento de la doble ordeña diaria, siendo un poco más nerviosas las ovejas de la raza Rambouillet.

Respecto a la facilidad de ordeño, dada en gran parte por la estructura del pezón, las ovejas de la raza Pelibuey demostraron tener una ubre mejor conformada para dicho manejo, ya que poseían los pezones más delgados y largos, en los cuales la mano se adaptaba muy bien, en cambio, los pezones de las ovejas Rambouillet eran más cortos y costaba un poco más de trabajo su manipulación, pero después de un tiempo se adaptaron para el proceso de la ordeña.

En los cuadros 9 y 10, se describen las características de las ovejas de ambas razas, comenzando con la Rambouillet, incluyendo el número de la oveja, su peso y la fecha del pesaje, la fecha de parto, el número de cordero, el peso del cordero al destete y la fecha del destete, así como la fecha de inicio de la ordeña, la cual tuvo una duración de 24 días. La descripción de estos datos apoyaron en gran medida para la realización de los demás resultados.

En el cuadro 11 se localizan los datos referentes al peso vivo de los corderos al destete, expresado en kg., haciéndose una comparación entre los corderos de ambas razas, así como los provenientes de partos sencillos y partos dobles. Cabe señalar que se sumó el peso de los corderos provenientes de parto doble, ya que si se contaban por separado, el peso era bajo, y no se estuviera tomando en cuenta que ambos corderos provenían de una sola madre, que producía leche para dos. También en este cuadro se presentan las sumatorias y los promedios de los pesos de los corderos.

En el cuadro 12 se aplicó la prueba t de Student al peso de los corderos de ambas razas para comprobar si los corderos de la raza Rambouillet tuvieron mayor peso que los corderos de la raza Pelibuey, encontrándose un valor de ($P < 0.05$), lo que indica una diferencia significativa entre el peso de los corderos de la raza Rambouillet y los corderos de la raza Pelibuey.

En el cuadro 13 se aplicó la prueba t de Student, con el fin de comparar los pesos de los corderos Rambouillet al destete, entre partos sencillos y parto doble, para lo cual se realizó la suma de los pesos de los corderos provenientes de parto doble, y se obtuvo el promedio de cada grupo de corderos. El resultado obtenido indica que existe una diferencia significativa en el peso de ambos grupos de corderos ($P < 0.05$).

El cuadro 14 presenta los resultados que se obtuvieron de la aplicación de la prueba t de Student al peso de los corderos de la raza Pelibuey, para demostrar la existencia de diferencia significativa entre el peso de los corderos provenientes de parto sencillo y los provenientes de parto doble, teniéndose como resultado que ambos grupos no presentan diferencias significativas en su peso ($P > 0.10$).

En el cuadro 15 se presentan los resultados de la producción de leche expresada en ml, de las ovejas de ambas razas, obtenida en 4 semanas, separadas por número de parto.

En el cuadro 16 se expresa la producción promedio de leche por oveja, ordenada por raza y por no. de parto, obtenida en 4 semanas, expresada en ml.

El cuadro 17 muestra los resultados obtenidos de la aplicación de la prueba t de Student para comparar la producción láctea obtenida en 4 semanas, de las ovejas Rambouillet y Pelibuey, expresada en ml, para comprobar la existencia de diferencias significativas entre ambas razas. La producción de leche no presenta diferencias significativas entre ambas razas ($P > 0.10$).

El cuadro 18 describe los resultados obtenidos de la aplicación de la prueba t de Student para comparar la producción de leche de las ovejas de la raza Rambouillet, entre aquellas que tuvieron partos sencillos contra las de parto doble, encontrándose que no existe una diferencia significativa entre la producción de ambos grupos de ovejas ($P > 0.10$).

En el cuadro 19 se realizó la prueba t de Student comparando la producción láctea de las ovejas de la raza Pelibuey entre las de parto sencillo contra las de parto doble, obteniéndose que la producción láctea entre ambos grupos de ovejas no presenta diferencias significativas ($P > 0.10$).

El cuadro 20 muestra el porcentaje de grasa obtenido de las muestras de la leche obtenida de cada raza de oveja, y se aplicó la prueba "t" de Student para comparar la grasa de ambas razas, el resultado obtenido indica que no existe una diferencia significativa entre ambos niveles de grasa de la leche según la raza ($P > 0.10$).

En las figuras 1, 2 y 3 que se anexan se trató de esquematizar las diferentes producciones de leche, representados con histogramas, en las ovejas de la raza Rambouillet, en las ovejas de la raza Pelibuey y una gráfica comparativa entre la producción final de ambas razas.

Cuadro 9

DATOS DE OVEJAS PELIBUEY

PARTOS DOBLES

Fecha 15/04/97			Fecha 10/04/97			
N° oveja	Peso oveja/kg	Fecha de parto	N° cordero	Peso Kg cordero	Fecha destete	Fecha inicio ordeña
798	44	15/01/97	77	8.0	10/04/97	11/04/97
			78	8.5	10/04/97	11/04/97
653/398	40	29/01/97	130	9.7	10/04/97	11/04/97
			131	12.4	10/04/97	11/04/97
807	48	29/01/97	132	9.5	10/04/97	11/04/97
			133	9.0	10/04/97	11/04/97

PARTOS SENCILLOS

797	44	11/01/97	53	18.6	10/04/97	11/04/97
344R/802	44	12/01/97	68	19.5	10/04/97	11/04/97
672/44N	46	13/01/97	70	9.0	10/04/97	11/04/97
804/141	47	23/01/97	107	17.1	10/04/97	11/04/97

Cuadro 10

DATOS DE OVEJAS RAMBOUILLET

PARTOS DOBLES

Fecha 15/04/97			Fecha 10/04/97			
N° oveja	Peso oveja/kg	Fecha de parto	N° cordero	Peso Kg cordero	Fecha destete	Fecha inicio ordeña
43/641	55	29/01/97	140	16.6	10/04/97	11/04/97
			141	15	10/04/97	11/04/97
355	67.5	29/01/97	152	19.8	10/04/97	11/04/97
			153	14.7	10/04/97	11/04/97
3014	55.5	29/01/97	148	15	10/04/97	11/04/97
			149	14.9	10/04/97	11/04/97

PARTOS SENCILLOS

3012	70	25/01/97	108	21.1	8/04/97	11/04/97
765	66	27/01/97	111	21	8/04/97	11/04/97
3035	52	27/01/97	114	23	8/04/97	11/04/97
2001	66.5	28/01/97	125	25	8/04/97	11/04/97

Cuadro 11

Peso vivo al destete de los corderos hijos de las ovejas sometidas al estudio expresado en kg, agrupados por raza y por número de parto, mostrando la sumatoria y el promedio de cada grupo utilizados para los cuadros siguientes.

Animales	Rambouillet		Pelibuey	
	Sencillos	Dobles	Sencillos	Dobles
1	21.1	16.6	18.6	6
2	21	15	19.5	8.5
3	23	19.8	9	9.7
4	25	14.7	17.1	12.4
5		15		9.5
6		14.9		9
Sumatoria	90.1	96	64.2	55.1
Promedio	22.65	16	16	9

Cuadro 12

Aplicación de la prueba "t" de Student para comparar el peso de los corderos de las ovejas Rambouillet contra los corderos de las ovejas Pelibuey.

Animales	Rambouillet		Pelibuey
1	21.1		18.6
2	21		19.5
3	23		9
4	25		17.1
5	31.6	Suma del peso	14.5
6	34	de los corderos	22.5
7	29.9	de parto doble	18.5
Total	185.6		119.3
Promedio	26.51		17.04
(P < 0.05)		"t " calculada	1.943
		"t" tablas	2.1

Cuadro 13

Aplicación de la prueba "t" de Student al peso al destete de los corderos de la raza Rambouillet comparando a los provenientes de parto sencillo contra los de parto doble

	Parto sencillo	Parto doble (suma del peso de los 2 corderos)			
	21.1	31.6			
	21	34			
	23	29.9			
	25				
Total	90.1	95.5			
Promedio	22.5	31.8			
(P < 0.05)		"t" calculada -6.22			
		"t" tablas -2.015			

Cuadro 14

Aplicación de la prueba "t" de Student al peso al destete de los corderos de la raza Pelibuey comparando a los provenientes de parto sencillo contra los de parto doble

	Parto sencillo	Parto doble (suma del peso de los 2 corderos)			
	18.6	14.5			
	19.5	22.1			
	9	18.5			
	14.1				
Total	64.2	55.1			
Promedio	16.05	18.38			
(P > 0.10)		"t" calculada 0.68			
		"t" tablas 1.47			

PRODUCCION LACTEA

Cuadro 15

Producción de leche (ml) de las ovejas sometidas al estudio a los 90 días postdestete obtenida por ordeña manual, 2 veces al día, reportada semanalmente

Rambouillet					
Semana	1	2	3	4*	Total
Echelas	8320	5380	5540	1890	19110
Sencillas	7225	8230	9150	2880	27485

Pelibuey					
Semana	1	2	3	4*	Total
Echelas	5735	7365	8740	3090	24930
Sencillas	6870	8685	10280	4180	30015

*Nota: La leche de esta semana se obtuvo mediante una ordeña al día

Cuadro 16

Producción diaria promedio de leche, por oveja, ordenada por raza y por tipo de parto, expresada en ml/día, reportada semanalmente

Rambouillet					
Semana	1	2	3	4*	Total
Echelas	351	297.7	231	158	1037.7
Sencillas	310.4	342	286	180	1118.4

Pelibuey					
Semana	1	2	3	4*	Total
Echelas	319	409	354	256	1338
Sencillas	286	362	321	261	1230

*Nota: La leche de esta semana se obtuvo mediante una ordeña al día

Cuadro 17

Aplicación de la prueba "t" de Student para comparar la producción láctea de las ovejas sometidas al estudio, obtenida en 4 semanas, en ml.

	Rambouillet	Pelibuey	
	9095	7715	
	2760	5400	
	7710	3690	
	7920	11230	
	3375	6385	
	8290	7090	
	7445	11455	(P> 0.10)
Total	46595	52965	"t" tablas -1.44
Promedio	6656	7849	"t" calculada -0.78

Cuadro 18

Aplicación de la prueba "t" de Student para comparar la producción láctea de las ovejas de la raza Rambouillet, entre las de parto sencillo contra las de parto doble

	Sencillo	Doble	
	9095	3375	
	2760	8290	
	7710	7445	
	7920		
Total	27485	19110	
Promedio	6871	6370	
"t" tablas 1.47			(P>0.10)
"t" calculada 0.24			

Cuadro 19

Aplicación de la prueba "t" de Student para comparar la producción láctea de las ovejas de la raza Pelibuey, entre las de parto sencillo contra las de parto doble

	Sencillo	Doble	
	7715	6385	
	5400	7090	
	3690	11455	
	11230		
Total	28035	24930	
Promedio	7009	8310	
"t" tablas 1.47			(P>0.10)
"t" calculada 0.55			

Cuadro 20

Porcentaje de grasa obtenido de las muestras de la leche de cada raza de ovejas, y aplicación de la prueba "t" de Student

Fecha	Rambouillet	Pelibuey
13/04/97	6	7
15/04/97	5	4.5
17/04/97	6	4.6
23/04/97	4.5	4.5
30/04/97	4.6	5
3/05/97	6.8	6
Promedio	5.48	5.26
	(P>0.10)	

Figura 1

Histograma que representa la producción de leche total obtenida en cuatro semanas, expresada en ml, de las ovejas de la raza Rambouillet según el tipo de parto.

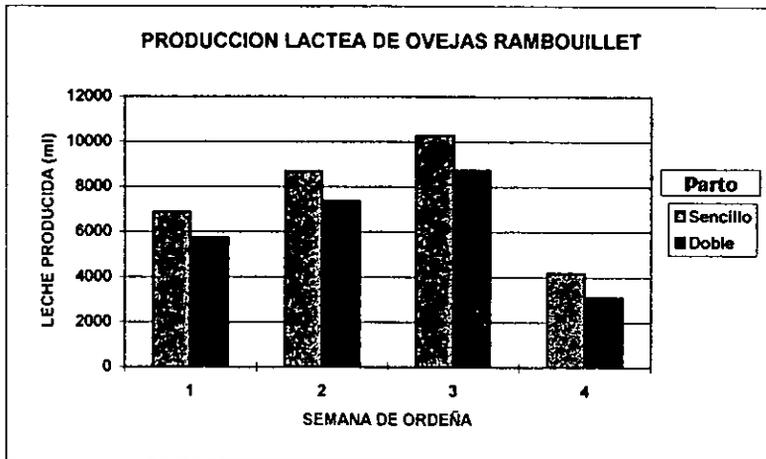


Figura 2

Histograma que representa la producción de leche total obtenida en cuatro semanas, expresada en ml, de las ovejas de la raza Pelibuey según el tipo de parto.

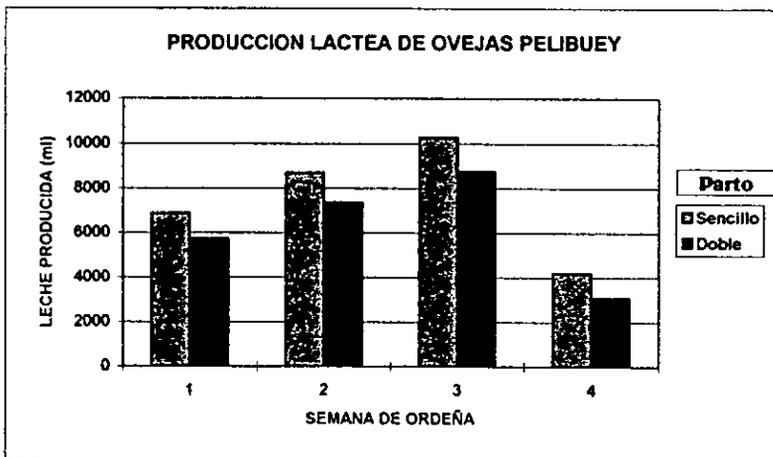


Figura 3

Histograma que representa la comparación entre la producción total de leche de las ovejas estudiadas, obtenida en cuatro semanas, expresada en ml.

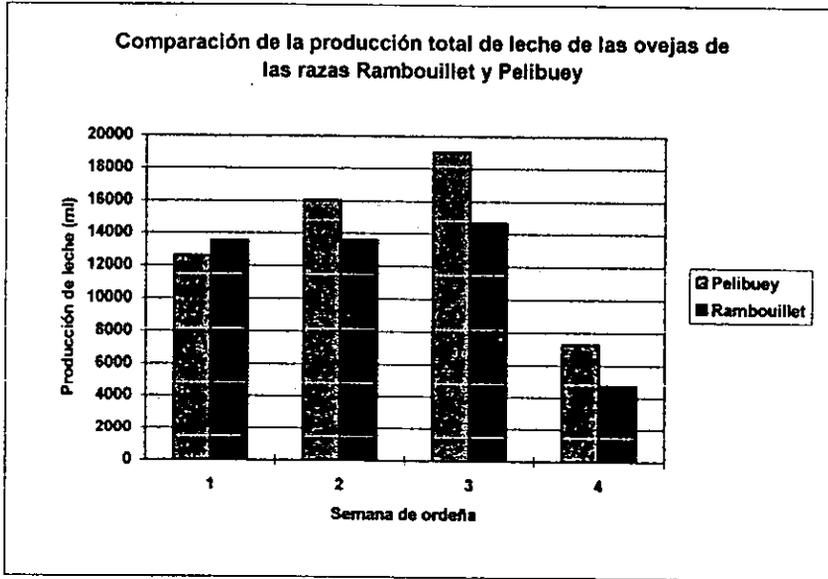
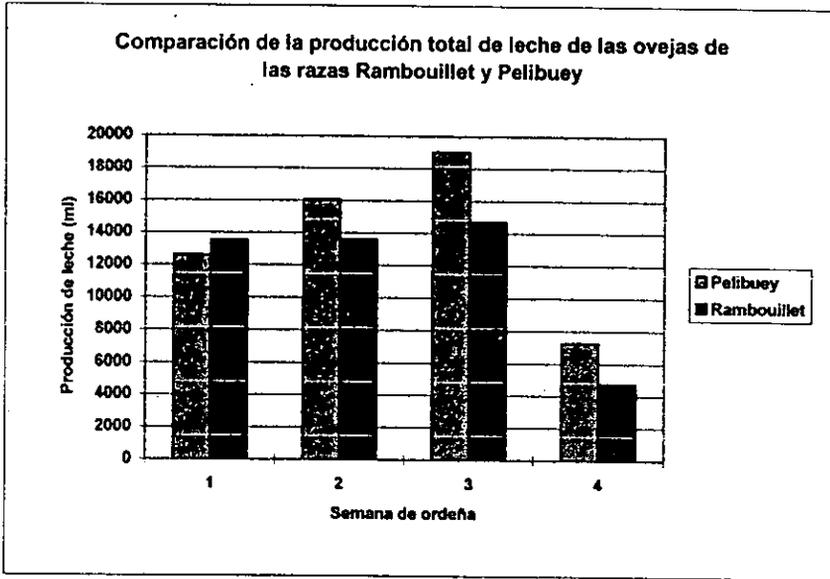


Figura 3

Histograma que representa la comparación entre la producción total de leche de las ovejas estudiadas, obtenida en cuatro semanas, expresada en ml.



Anexo 1

Producción de leche del grupo de ovejas de la raza Rambouillet durante los 24 días del experimento, clasificada por no. de oveja y no. de parto.

REGISTRO DE LA ORDEÑA DE OVEJAS RAMBOUILLET

SEMANA DEL 11-04-97 AL 16/04/97

NO.OVEJA	PRODUCCION PARTOS DOBLES (ml)						TOTAL
43/641	330	220	200	260	230	210	1450
355	300	590	200	310	420	480	2300
3014	530	300	440	470	350	480	2570
							6320

PRODUCCION PARTOS SENCILLOS

2001	500	375	180	300	350	280	1985
765	200	390	320	280	160	130	1480
3035	430	210	110	345	425	420	1940
3012	420	340	220	150	310	380	1820
							7225

SEMANA DEL 17/04/97 AL 22/04/97

NO.OVEJA	PRODUCCION PARTOS DOBLES (ml)						TOTAL
43/641	200	155	140	160	180	110	945
355	440	460	390	360	405	300	2355
3014	370	320	330	360	410	270	2060
							5360

PRODUCCION PARTOS SENCILLOS

2001	480	530	480	560	640	510	3200
765	130	130	150	140	130	100	780
3035	390	420	350	340	360	280	2140
3012	360	410	250	320	420	350	2110
							8230

SEMANA DEL 23/04/97 AL 30/04/97

NO.OVEJA	PRODUCCION PARTOS DOBLES (ml)							TOTAL	
43/641	120	100	90	90	90	70	60	90	710
355	465	350	280	330	300	310	290	330	2655
3014	280	380	280	300	230	280	215	210	2175
									5540

PRODUCCION PARTOS SENCILLOS

2001	590	470	450	400	320	380	210	290	3110
765	70	70	70	50	60	50	20	20	410
3035	340	380	350	330	330	320	270	330	2650
3012	520	410	410	355	310	360	265	350	2980
									9150

ORDEÑA DE 1 VEZ AL DIA (DEL 1/05/97 AL 04/05/97)

NO.OVEJA	PRODUCCION PARTOS DOBLES (ml)						TOTAL
43/641	50	30	90	100			270
355	260	270	200	250			980
3014	140	180	160	160			640
							1890

PRODUCCION PARTOS SENCILLOS

2001	180	180	240	200			800
765	30	20	20	20			90
3035	240	250	250	240			980
3012	230	270	260	250			1010
							2880

Anexo 2

Producción de leche del grupo de ovejas de la raza Pelibuey durante los 24 días del experimento, clasificada por no. de oveja y no. de parto.

REGISTRO DE LA ORDEÑA DE OVEJAS PELIBUEY

SEMANA DEL 11-04-97 AL 16/04/97

NO.OVEJA			PRODUCCION PARTOS DOBLES (ml)				TOTAL
798	590	190	330	380	255	305	2050
653	160	260	225	240	360	430	1675
807	0	520	210	290	380	610	2010
							5735

PRODUCCION PARTOS SENCILLOS

797	340	330	240	425	385	515	2235
344	350	370	250	330	400	300	2000
672	190	160	120	150	120	155	895
804	0	320	230	230	430	530	1740
							6870

SEMANA DEL 17/04/97 AL 22/04/97

NO.OVEJA			PRODUCCION PARTOS DOBLES (ml)				TOTAL
798	290	340	210	275	260	230	1605
653	440	420	420	330	355	260	2225
807	610	550	520	630	665	560	3535
							7365

PRODUCCION PARTOS SENCILLOS

797	470	380	480	460	520	440	2750
344	280	270	250	230	160	180	1370
672	165	210	240	170	190	160	1135
804	680	580	480	580	570	540	3430
							8685

SEMANA DEL 23/04/97 AL 30/04/97

NO.OVEJA			PRODUCCION PARTOS DOBLES (ml)				TOTAL		
798	235	280	270	240	250	260	205	290	2030
653	310	320	290	330	300	330	290	310	2480
807	470	550	480	560	300	630	650	590	4230
									8740

PRODUCCION PARTOS SENCILLOS

797	410	440	380	380	440	420	350	400	3220
344	205	200	200	180	190	195	180	170	1520
672	110	120	100	120	110	165	115	220	1060
804	420	540	500	610	590	630	560	630	4480
									10280

ORDEÑA DE 1 VEZ AL DÍA (DEL 1/05/97 AL 04/05/97)

NO.OVEJA			PRODUCCION PARTOS DOBLES (ml)				TOTAL
798	150	190	180	180			700
653	180	200	150	180			710
807	350	500	410	420			1680
							3090

PRODUCCION PARTOS SENCILLOS

797	300	430	360	400			1490
344	120	130	130	130			510
672	110	140	180	170			600
804	430	400	370	380			1580
							4180

V.- DISCUSION

Pese a que los animales sometidos a la ordeña acababan de ser destetados, se encontraban en buena condición corporal, considerando sus pesos y su raza. Como era de esperar, tomando en cuenta los pesos de cada raza de oveja y las características del peso del cordero al nacer, que lamentablemente no se pudo determinar en este ensayo, pero considerando que el peso de los corderos Rambouillet es mayor al de los corderos Pelibuey, al aplicar la prueba "t" de Student, se comprobó dicha diferencia en el peso de los corderos al destete indicando que el peso de los corderos Rambouillet es mayor al de los corderos Pelibuey ($P < 0.05$); igualmente hubo una diferencia significativa entre el peso de los corderos de la raza Rambouillet, indicando que el peso de los corderos provenientes de parto doble fue mayor que el peso de los corderos provenientes de parto sencillo ($P < 0.05$), lo que nos da un indicio de que la producción de leche de las ovejas con partos dobles es mayor que la de partos sencillos; en el caso de los corderos de la raza Pelibuey no ocurrió lo mismo ($P > 0.10$), habrá que realizar más estudios para poder comprobar si realmente las ovejas de parto sencillo producen cantidad de leche similar que las de parto doble. Hay que recordar que el peso de los corderos al destete es un indicativo acerca de la producción de leche de la madre (Fraser y Stamp, 1989). En el caso de este ensayo, los corderos ya tenían más de dos meses lactando, y que el consumo de leche en la edad en que se empezó este ensayo, es bajo en comparación con el consumo de forraje, pero no deja de ser un indicativo indirecto de la producción de leche de la madre.

No se demostraron diferencias en la producción de leche entre razas o tipo de parto ($P > 0.10$), lo que no concuerda con lo citado en la bibliografía (Treacher, 1989), ya que lo esperado era que la producción láctea fuera mayor en las hembras de parto doble, pues el requerimiento de leche por parte de los corderos es significativamente mayor que en los corderos de las hembras de partos sencillos. Hay que valorar en ensayos posteriores con las mismas razas, el efecto del tiempo del destete, la dieta de las madres durante la gestación y la lactancia, así como la suplementación de forraje al cordero, porque tal vez estos factores afectaron para que no hubiera una diferencia significativa en la producción de las ovejas sometidas al ensayo.

Por otro lado, respecto a la producción láctea por razas, dado el bajo número de animales, parecería que la mayor producción de leche corresponde a las hembras Pelibuey, pero al aplicar la prueba t de Student se obtuvo este resultado ($P > 0.10$), lo que indica que no existe una diferencia significativa con la producción de leche de las ovejas Rambouillet.

Los datos de producción individual (Anexos 1 y 2) muestran animales de buena producción, que indican posibilidades importantes de selección para la producción de leche en las razas locales. Considerando que en promedio se obtienen de 200 a 300 ml por día por lactancia en razas y líneas seleccionadas (cuadros 5 y 6) y un litro en los mejores resultados, en este trabajo con animales sin selección previa, que ya habían comenzado a "secarse" después de un periodo de 90 días y que se retornaron a la ordeña, se lograron más de 400 ml/día en varios animales. Lo anterior puede explicar el comportamiento variable de los mismos en su producción diaria, aunque es posible, al igual que ocurre en la cabra, que la oveja pueda tener más de un pico en su curva de lactancia con muy diferente comportamiento a lo que ocurre en la vaca.

El que no se observe diferencia en la producción de leche entre las ovejas Rambouillet y las Pelibuey, como se mencionó anteriormente, es un dato de interés considerando la diferencia de peso entre razas y en consecuencia los menores requerimientos de mantenimiento en la Pelibuey, lo que redundaría en una producción de leche más eficiente. Sería por demás interesante valorar en un ensayo más amplio a esta raza, que por otra parte se está expandiendo fuertemente en el país.

En cuanto al comportamiento de las ovejas respecto al manejo de la ordeña, a pesar que estos animales nunca habían sido sometidos a este proceso, fue muy bueno, ya que las ovejas fueron muy dóciles y se prestaron para dicho manejo.

No hubo diferencia significativa en la cantidad de grasa entre razas o tipo de parto ($P > 0.10$). Respecto al porcentaje de grasa obtenido (cuadro 20), los valores mostrados demuestran que la leche de las ovejas sometidas al ensayo fue de buena calidad, acercándose significativamente a los niveles

que se mencionan en la bibliografía, valores que van del 5 al 8 % (Fraser, 1989) insistiendo nuevamente en que las ovejas sometidas al ensayo estaban por secarse. Este es un buen indicativo del potencial de las ovejas estudiadas para producir leche de buena calidad , puesto que los niveles de grasa o porcentaje son de los componentes que se espera que sean más altos, para asegurar un buen rendimiento para la realización de subproductos y del valor energético de la leche.

En cuanto al uso de la leche de oveja en la alimentación humana, cabe señalar que , según los resultados obtenidos respecto a grasa y cantidad de leche en esta evaluación , existe la gran posibilidad de explotar estas razas de ovejas para realizar una producción lechera de forma intensiva, aplicándose, desde luego, un programa de selección lechera, para mejorar las producciones. Se especifica que el uso de esta leche será para nichos particulares de mercado , lo que quiere decir que esta leche no estaría al alcance de todos los niveles socio-económicos, pero que permitiría abrir nuevas fuentes de trabajo en las explotaciones que se iniciarían para dicha producción lechera y sobre todo un ingreso adicional interesante para los productores.

Cabe señalar que durante el experimento, las ovejas de la raza Pelibuey padecieron de la enfermedad llamada "ectima contagioso", la cual se caracteriza por la aparición de pápulas y vesículas, que gradualmente se van convirtiendo en pústulas muy dolorosas, con contenido amarillento, en la mayoría de la piel y bordes mucocutáneos; en este caso solo se presentaron las lesiones en la ubre, y las ovejas más afectadas mostraron resistencia a la ordeña. La enfermedad es producida por un virus de la familia Poxviridae, del género Parapoxvirus. Su presentación es más frecuente en animales que pasen por situaciones que produzcan una depresión del sistema inmune. Lo importante de esta enfermedad es que está considerada como una zoonosis. Las ovejas de la raza Rambouillet no presentaron signos clínicos de ectima.

La aparición de la enfermedad del ectima contagioso, fue un factor que no afectó la producción lechera de las ovejas Pelibuey ni predispuso a mastitis, como se ha señalado en la literatura para esta enfermedad en cabras y ovejas.

VI.- BIBLIOGRAFIA

- 1.- Aboul-Naga,El-Shobokshy,A.S & Moustafa, M.A.(1981). " Milk production from subtropical non-dairy sheep." . Ewe performance. J. Agric. Sci. Camb,97 : 297-301. (Abstract)
- 2.- Akmaz,A.;Akcapanar,H; Radak,R. & Inal,S. (1991).“ The effects of various levels of nutrition on milk yields, wool production and quality of Konya Merino ewes in the late pregnancy period”. Doga,Turk-Veterinerlik-ve,Hayvanilik-Dergisi, Konya,Turkey. 15: 229-240;27ref. (Abstract)
- 3.- Animum,G. & Chandler,K.D. (1996). “Effects of exercise on mammary metabolism in the lactating ewe”. Small Rum. Res, 20 : 205-214.
- 4.- Boylan,W.J.(1988) “ Dairy sheep performance and potential” . Sheep breeder and sheepman. 109 : 10-14.
- 5.- Boylan,W.J. (1989). “The genetic basis of milk production in sheep”. North America Dairy Sheep Symposium,1-8, U.S.A. (Abstract)
- 6.- Boylan,W.J. (1991) “ An alternative mexican enterprise-dairy sheep”. Conferencias Magistrales del IV Congreso Nal. de Prod. Ovina. San Cristobal de las Casas, Chiapas,México. : 135-140 (Abstract).
- 7.- Bywater,L.F.& Lewis, J.K. (1980).“ Growth patterns of range grazed Rambouillet lambs”. J. Anim. Sci. 45 : 953-960 (Abstract).
- 8.- Caballero,M.A. (1985). “ Alimentación de los corderos desde su nacimiento hasta el destete”. El Campo. 60 : 3-14.
- 9.- Cañeque,V.& Ruiz de Huidobro, F. (1994) “ Crecimiento y desarrollo del cordero “. Ediciones Mundi-Prensa , Madrid, España. : 261-269.
- 10- Cardellino,R.A. & Benson, M.E.(1994). “ Lactation curves of crossbreed ewes as effected by rearing type and age of dam”. J. Anim. Sci. 72. Supp.1/J. Dairy Sci. 77. Supp. 1.: 307.

- 11.- Caroli,A.& Moiola,B.M. (1993). " Age adjustment factors for milk production in the Delle Langhe breed of sheep". Zoot. Nutr. Animale. 19: 4-5.
- 12.- Crostan,D.& Pollot, G. (1985). " Planned sheep production". Collins, U.S.A. : 71-73
- 13.- Doney, J.M., Fraser,C; Grill,T.C & Mc Hattie,I. (1978) . " The effect of dietary crude protein concentration and time of weaning on milk production and body weight change in the ewe" Anim.Prod. 19 :331-339.
- 14.- Doney,J.M. (1981) "The effect of interaction of ewe and lamb genotype on milk production of ewes and growth of lambs to weaning" Anim. Prod. 33 : 137-142 (Abstract).
- 15.- Ensminger,M. & Parker, R. (1986). Sheep and goat science". 5th edition. The Interstate. Danville,Illinois.: 48,265-272.
- 16.- Fernández,N.A.; Caja,G.; Torres,A.; Molina,Ma. P & Galego,L. (1989). " Cinética de la emisión de leche de ovejas de raza Manchega . Relación con otros criterios de aptitud al ordeño mecánico. Invest. Agrop.: Prod. Sanidad Animal. 4:23-32.
- 17.- -Fraser, A.& Stamp,J. (1989) " Ganado ovino,producción y enfermedades". Ediciones Mundi-Prensa. Madrid, España, : 157-172.
18. Frayes,I.M.& Owen,J.B. (1994). " Nuevas técnicas de producción ovina". Editorial Acribia Zaragoza, España. : 29-38
- 19.- Gabrilidis,G.T.(1989). " Traditional sheep breeds in Greece within intensive production system: growth rate , reproduction and milk production". Programme de recherche Agrimed. L' evaluation des ovins et des caprins mediterraneens. Recueil des communications, Symposium Philostios. 23-25 septembre. EUR Publication,. 11893 : 452-458.

- 20.- Gall,C.(1975) " Producción lechera de ovejas y cabras". Revista Mundial de Zootecnia. FAO . 13: 1-8
- 21.- Gallego,G.J. (1990). " Explotación de ganado ovino y caprino". Ediciones Mundi Prensa, Madrid. :133-140.
- 22.- Gallego,L.A.& Torres,E.A. (1994) " Ganado Ovino Raza Manchega". Ediciones Mundi-Prensa, Madrid, España.: 261-265.
- 23.- Gibb,M.G.& Treacher,T.T. (1980). " The effect of ewe body condition and lambing on the performance of ewes and their lambs at pasture". J. Agric. Sci.34: 631-640.
- 24.- Gibb,M.G.& Treacher,T.T. (1982). " The effect of body condition and nutrition during late pregnancy in the performance of grazing during lactation". Anim. Prod. 34: 123-129.
- 25.- Gootwine,E.& Goot,H. (1996). " Lamb and milk production of Awassi and East-Friesian sheep and their crosses under Mediterranean enviroment". Small Rum. Res. 20 ; 255-260.
- 26.- Guía de razas de borregos de los Estados Unidos. Comité de Productores de sementales, asociación Norteamericana de la Industria Ovina: 22, 40 - 42 (1992).
- 27.- Haresign, W. (1989) " Requerimientos nutricionales para la lactancia de la oveja". Producción ovina. AGT Editor,S.A. México : 134-154.
- 28.- Hassan,H.A.,(1995). " Effects of crossing and enviromental factors on production and some constituents of milk in Ossimi and Saidi sheep and their crosses with Chios". Small Rum. Res. ,18:2, 165-172.
- 29.- Hurley,A; Aguilar, M; Garibay, B; Bourges, R; Landeros, V. (1985) . Estadística, curso CINVESTAV- SEP : 64 - 81.

- 30.- Jaouen,J.C. (1990). " Situation of milk production from sheep and goats in France". Newsletter of the International Dairy Federation,,116, :. 3-5.
- 31.- Javor,A.& Sas,G. (1993). " The effect of feeding on sheep milk production". Proceedings of the 5th International Symposium on machine milking of Small Ruminants, Budapest, Hungary,May 1993. : 547-559.(abstract).
- 32.- Latif,M.G.& Abdel,Salam, M.M. (1989) " Factors affecting the milk yield and composition on Rahmany and Barki sheep and their crosses". Proceedings 3th Egyptian,7-10 October,; 459-467.
- 33.-Ling,E.R. (1961). " Milk : The mammary gland and its secretion". De. S.K. Ken y A.T. Cowie.2: 14-22
- 34.- Margetin,M.; Capistrak,A.; Kica,J.; Valkovsky,P.; Foltys,V.& Rubino,R. (1996). " Somatic cell count, production and milk composition in sheep to weaning of lambs and after it". Somatic cells and milk of small ruminants. Proceedings . Bella,Italy, 25-27 September, 1993, 1996. EAAP Publication 77: 199-202. .(abstract).
- 35.- Maria,G.& Gabiña,D. (1993). " Non.genetic effects on milk production of Latxa ewes". Small Rum. Res., 12: 61-67.
- 36.- Mavrogenis, A.P.& Louca, A. (1980). " Effects of different husbandry systems on milk production of purchased and crossbreed sheep". Anim. Prod.31 : 171-176.
- 37.- Maxwell,T.J.; Doney,J.M.; Milne,J.A.; Peart,J.N.; Russell, A.J.; Sibbald,A.R.& Mac Donald,D. (1980). " The effect of rearing type and prepartum nutrition on the intake and performance of lactating Greyface ewes at pasture". J. Agric. Sci.; Camb: 92. 165-174,
- 38.- Merck Veterinary Manual. (1991) 7th Edition. De. Board, Published by Merck & CO. Rahway,N.J. U.S.A.: 1279-1281.

- 39.- Mills,O.& Kukovics,S. (1993). " Practical aspects of stress in dairy sheep". Asbury Publication,Ldt; Cheltenham,U.K. Proceedings of the 5th International Symposium on machine milking of small ruminants, Budapest, Hungary. May : 647-656.
- 40.- Moiolli,B.M.& Pilla,A.M. (1994). " Genetic evaluation of dairy sheep with an animal model for annual or partial lactation production". J. of Dairy Sci.. 77:2 : 609-615.
- 41.- Molina,M.P.; Such,X.; Fernandez,N.; Caja,G.; Torres,A & Eitam,M. " Hand stripping omission in mechanical milking of Manchega breed sheep. 1.- Effect on production and fractionation of milk". Proceedings of the 4th International Symposium on machine milking of small Ruminants, Kibbutz Shefayin, Israel, September, 1989.: 655-660.
- 42.- Mowlem,A.& Eitam,M; (1991). " The development of sheep and goat milk production and marketing in the U.K." Proceedings of the 4th International Symposium on machine milking of Small Ruminants, Kibbutz Shefayin, Israel, September 13-19: 610-619.(abstract).
- 43.- Nikolaou,E.& Rogdakis,E. (1994). " Morphological , reproductive and productive characteristics of the Epirus breed of sheep: 2.- Milk production". Epit.-Zoot.-Epis. 19.: 47-50.
- 44.- Orcasberro,G.R.& Dominguez,L.Z. (1985). " Consumo de leche y crecimiento predestete de corderos Suffolk, Rambouillet, y Suffolk X Rambouillet". Univ. Auton.de Chapingo.: 1-4.
- 45.- Papachristoforou,C.(1990). " The effect of milking method and post milking suckling on ewe milk production and lamb growth". Ann Zootech. 39. 1-8.
- 46.- Papadimitriou,T.& Papavassilioui,D.(1988). " Analysis of milk production data of the crossbreed sheep of Arta". Epit.-Zoot. Epis. 8: 1-10..
- 47.- Pauselli,M; Morgante,M.;Duranti,E.& Cosol,C. (1993). " Feeding effect on the production and metabolic condition of lactating ewes". Proceedings of the 10th National Congress, Scientific Association of animal production, Bologna,Italy (31 may-3 june):. 1-8.

- 48.- Peart,J.N; eduardo,R.A & Donaldson,E. (1972),“ Theyield and composition of the milk of finnish Landrace X Blackface ewes. Ewes and lambsmantained indoors. J. Agric. Sci; Camb. 79 : 308-315.
- 49.- Penning,P.D.& Gibb,M.J. (1979). “ The effect of milk intake on the intake of cut and grazed herbage by lambs”. Anim. Prod., 29 : 53-67.
- 50.- Peraza,C. (1997). “ La producción de leche de oveja en el mediterráneo Europeo”. Memorias del IX Congreso Nal. de Prod. Ovina. 18: 280-293. México.
- 51.- Perezgrovas, R; Villalobos,A; Pedraza, P; Boylan, WJ; (1989) “Milk production in Mexican breeds of sheep”. North American dairy sheep symposium University of Minnesota, ST. Paul, Min.; July 25-28 : 21-32.
- 52.-Portolano,N (1990). “ Explotación del Ganado Ovino y Caprino”. Ediciones Mundi-Prensa.: 155-160.
- 53.- Pulina,G & Cannas,A. (1995). “ Effect of fibre and protein content of a complete pellet feed on lactating dairy ewes”. Agricultura, Mediterranea. 125: 155-120 . (abstract).
- 54.- Ramsey,W.S.& Hatfield,P.G. (1994). “ Relationships among ewe milk production and ewe and lamb forage intake in Targhee ewes nursing single or twin lambs”. J. of Anim. Sci. 72: 811-816.
- 55.- Ratheriser,N (1991). “ Milk production monitoring of sheep and goats in Australia”. Performance-recording of animals: state of the art. EEAP Publication, 50 : 137-139. (Abstract).
- 56.- Robinson,J; Fraser,C;Grill,TC & Mc Hattie,I.(1978) “ The effect of dietary crude protein concentration and time of weaning on milk production and body weigth change in the ewe”. Anim. Prod. 19: 331-339.
- 57.- Ross,C.V. (1989). “ Sheep production and management”. Prentice Hall, Englewood Cliffs,New Jersey. : 242-245.

- 58.- Sakul,H & Boylan,W.J.(1990). " Evaluation of North American sheeps breeds for several milk traits". Brief Communications of the XXIII International Dairy Congress, Mon-treal,October 8-12;1:6-7. (Abstract).
- 59.- Sakul,H & Boylan,W.J. (1992) " Evaluation of USA sheeps breeds for milk production and milk composition". Small Rum. Res. 7 :195-201.
- 60.- Scharbok,S. (1993) " Milking: additional income from a flock". The Shepherd. May : 12-13.
- 61.- Simos,E.N;Nikolaou,E.M & Zoiopoulos,P.E.(1996). " Yield, composition and certain physico-chemical characteristics of milk of the Epirus mountain sheep breed". Small Rum. Res. 20:67-74.
- 62.- Treacher,C.R (1971) " Effects of nutrition in pregnancy and lactation on milk yield of ewes". Anim. Prod. 13 : 493-501.
- 63.- Treacher,C.R (1979) " The effects on milk production of the number of lambs suckled and age, parity and size of ewe". Proc. Europ-Ass.Anim;Prod. Sheep.Comm. 29 : 11-18
- 64.- Treacher,T.T. (1989). "The nutrition of the lactating ewe ". The management and diseases of sheep. The commonwath agricultural bureaux. : 67-74.
- 65.- Vargas,V.T. & Romero,M.J. (1985). " Efecto del destete temprano en corderos de la raza Suffolk mantenidos en estabulación". Revista Veterinaria 4:20-24.
- 66.- Williams,A.P;Bishop,J.E;Cockburn,J.E & Scott,K.J (1976). " Composition of ewe milk". J. of Dairy Res. 43 : 325-329.
- 67.- Wohlt, J.E; Kleyn,D.H; Vandernoot,G.W; Selfridge,D.J & Novotney,C.A (1981). " The effect of stage of lactation, age of sheep, sibling status,and sex of lamb on cross and minor constiutents of Dorset ewe milk". Journal Dairy Sci. 64: 2175-2184.