

01621
27



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

MEDICION DE LA PRODUCCION DE LECHE POSTDESTETE DE OVEJAS DE RAZAS DORSET Y SUFFOLK, UTILIZANDO UNA DIETA A DIFERENTES PROPORCIONES DE ALIMENTO

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA
P R E S E N T A :
MIGUEL ANGEL GARCIA DIAZ

ASESORES: MVZ CESAR TAPIA RODRIGUEZ
MVZ ALBERTO RIOS TORRES



MEXICO, D. F.

2003

Q



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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.

PAGINACIÓN DISCONTINUA

DEDICATORIA

A mi Madre: Gloria.

Quien ha sido el pilar principal de mi formación, al brindarme en todo momento amor, cariño, y confianza. Gracias por apoyarme en cada una de mis decisiones. Todos mis logros son tuyos y eres la parte más importante de mi éxito.

A mi primo Jorge Alfredo:

Mi hermano, y sobre todo, un gran amigo, que me ha apoyado incondicionalmente.

A mis primos:

Ericka, Héctor, Eduardo, Froylan, Aldo, Antonio, Daniela y Fernando.

A mi primo Alexis:

Eres una persona muy valiosa, sigue luchando, sin importar qué tan difícil sea el camino.

A mis tíos: Alejandra y Jorge, Teófilo, Evodio.

A mis amigos:

Mariano Escobedo, Carlos Lazaré, Iván Guevara, Eric Galicia, Miriam Becerril, Janice Ramírez, Lourdes González, Guillermo Garrido.

Gracias por brindarme su amistad y apoyo en estos años.

AGRADECIMIENTOS

A mi Madre:

Por apoyarme desde el inicio, al escoger esta carrera, y por darme todo lo necesario para poder llevarla a término.

A la UNAM:

Por darme la oportunidad de tener una licenciatura.

A mis maestros:

Por mostrarme los conocimientos y el camino para conducirme como un profesional de mi carrera.

Al personal del C.E.I.E.P.O:

Académicos: Antonio Ortiz, César Tapia, Ricardo Hernández, Rosa B. Angulo, Jesús Núñez, Alberto Ríos, Octavio Mejía, Martín Villalobos, César Flores, José Luis Paniagua y Miguel Ángel García.

Trabajadores: Adrián, Noé, Don Juan, Rodolfo, Dora, Martha, Don Pedro, Miguel, Juan, Manuel y José.

Por todo el apoyo brindado durante la realización de este trabajo.

A todos los compañeros que colaboraron en el trabajo de campo.

A mis asesores: MVZ César Tapia y MVZ Alberto Ríos.

Por guiarme y aconsejarme durante la realización de la tesis.

Al MVZ Reyes López Ordaz:

Por su colaboración en el análisis estadístico.

A los miembros del Jurado:

Por tomarse el tiempo para la revisión de este documento, y por sus aportaciones realizadas al mismo.

CONTENIDO

	Página
RESUMEN	1
I. INTRODUCCIÓN.	2
1.1. ALIMENTACIÓN DE LA OVEJA PRODUCTORA DE LECHE.	4
1.1.1. INFLUENCIA DE LA NUTRICIÓN AL FINAL DE LA GESTACIÓN SOBRE LA LACTACIÓN.	4
1.1.2. EFECTOS DE LA NUTRICIÓN DURANTE LA LACTACIÓN SOBRE LA PRODUCCIÓN DE LECHE.	5
1.1.3. NECESIDADES ALIMENTICIAS DE LAS OVEJAS EN LACTACIÓN.	8
1.1.4. ALIMENTOS EMPLEADOS PARA OVEJAS LECHERAS.	15
1.2. FACTORES NO NUTRITIVOS QUE INTERVIENEN EN LA PRODUCCIÓN DE LECHE.	16
II. OBJETIVOS.	26
2.1. OBJETIVO GENERAL.	26
2.1.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.	26
III. HIPÓTESIS.	26
IV. MATERIAL Y MÉTODOS.	27
V. RESULTADOS.	30
VI. DISCUSIÓN.	32
VII. CONCLUSIONES.	37
VIII. LITERATURA CITADA.	38
IX. CUADROS.	42
Cuadro 1. Valores totales y promedio de la producción de leche durante un período de 41 días de ordeño.	42
Cuadro 2. Valores totales y promedio de la producción de leche en cada uno de los grupos durante un período de 41 días de ordeño.	42
Cuadro 3. Influencia de la raza sobre la producción de leche.	43
Cuadro 4. Influencia del tipo de lactación sobre la producción de leche.	43
Cuadro 5. Influencia de los niveles proporcionados de MS al día en la dieta sobre la producción de leche.	43
Cuadro 6. Composición de los grupos y valores promedio de la producción de leche, de acuerdo a la interacción de raza, tipo de lactación y dieta.	44
X. GRÁFICAS.	45
Gráfica 1. Producción total de leche y por horario de ordeño (mañana y tarde).	45
Gráfica 2. Producción total de leche por grupo.	45
Gráfica 3. Evolución de la producción de leche a lo largo del período de ordeño en cada uno de los grupos.	46

RESUMEN

García Díaz Miguel Angel. *Medición de la Producción de Leche Postdestete de Ovejas de razas Dorset y Suffolk, utilizando una Dieta a Diferentes Proporciones de Alimento* (bajo la dirección de MVZ César Tapia Rodríguez y MVZ Alberto Ríos Torres).

En el presente trabajo se midió la producción de leche de 22 ovejas de las razas Dorset y Suffolk, divididas en dos grupos. Un grupo testigo constituido por 4 borregas Suffolk que criaron gemelos, 2 Dorset que criaron gemelos, 2 Suffolk que criaron un solo cordero y 3 Dorset que criaron un solo cordero; y un grupo de prueba constituido por 4 borregas Suffolk que criaron gemelos, 3 Dorset que criaron gemelos, 1 Suffolk que crió un cordero y 3 Dorset que criaron un cordero. A cada grupo se le proporcionó una dieta cuyo aporte fue de 4.71 Mcal EM/kg de MS y 20% PC, empleando dos niveles diferentes de materia seca (2.62 kg en el grupo testigo y 3.79 kg en el grupo de prueba). Los promedios de la producción de leche total, se calcularon por raza (Dorset o Suffolk), tipo de lactación (simple o gemelar) y dieta (testigo o prueba), y se compararon por una prueba de diferencia de medias (Tukey). El efecto conjunto de las variables, sobre la producción de leche, se estimó mediante un modelo lineal general (GLM de SAS). Los resultados obtenidos mostraron que la producción del grupo de prueba fue mayor que en el grupo testigo (421.720 l vs 367.405 l). La producción de leche por raza fue mayor estadísticamente ($P < 0.05$) en ovejas Dorset que Suffolk (1087.95 ml vs 916.80 ml); en el tipo de lactación aquellas que criaron un cordero tuvieron una producción mayor ($P < 0.05$) que las que criaron dos (1084.67 ml vs 941.31 ml). El efecto de la dieta por sí mismo fue significativo ($P < 0.05$) y dio como resultado en el grupo de prueba, una producción promedio al día de 1098.23 ml, mayor que en el grupo testigo cuyo promedio al día fue de 911.67 ml. Sin embargo, al interactuar las variables, la producción de leche por grupo no fue significativa ($P > 0.05$), siendo las ovejas Dorset, de lactación simple, con la dieta de prueba, las que mayor producción tuvieron con: 1337.4 ml total. Las borregas de ambos grupos, aumentaron de peso al finalizar el periodo de ordeño, teniendo una ganancia diaria de peso mayor los animales del grupo de prueba (559.65 g/d) que los del grupo testigo (356.25 g/d).

I. INTRODUCCIÓN.

La producción de leche de oveja es el resultado de la explotación de un gran número de razas bajo muy diversas condiciones, aunado a su mejora genética, y aunque en México pueda parecer una actividad nueva y original, en Europa y Medio Oriente, hace aproximadamente dos mil años que se ordeñan ovejas.¹

En el mundo, la producción de leche se concentra en las zonas del Norte del Mediterráneo y en el Medio Oriente, siendo la primera, la principal productora, responsable de más de la mitad de la leche de oveja del Mundo.² Los principales países productores son Turquía, Grecia, Italia, Rumania, España, Yugoslavia, Francia, Portugal, Israel e Irán.³ Otros productores importantes fuera de esas áreas son China y Sudán.⁴

La producción anual de leche de oveja a nivel mundial se encuentra en alrededor de 7.8 millones de toneladas (FAO, 2002)⁵; lo que representa aproximadamente el 1.7 % de la producción de leche total de las principales especies domésticas. A pesar de esto, a nivel cualitativo, la leche de oveja ocupa un papel más destacado, fundamentalmente porque es la base de una serie de subproductos de alto valor añadido (quesos, yogures) y porque en los países subdesarrollados forma parte importante en la economía de subsistencia.⁶

El censo ovino ordeñado, se estima en torno a los 200 millones de animales (1996). Los países más desarrollados en producción están representados por los mediterráneos de la Unión Europea, que con menos de 20 millones de ovejas de ordeño, son los responsables del 22.5% de la producción mundial, lo que indica su mayor grado de especialización en producción de leche.⁷

Existe gran diversificación en los sistemas de producción de leche de oveja. En el centro de Europa se realiza el ordeño al final de la lactancia, una vez destetado el cordero. En la zona del Mediterráneo, en los rebaños destinados fundamentalmente a la producción de leche, el destete se hace en forma brusca entre las 4 y 6 semanas posparto y las ovejas son ordeñadas entre 3 y 5 meses más.⁷ En Israel, con la raza Awassi, el cordero se amamanta desde el principio y como forma complementaria se ordeña a las ovejas, obteniéndose la leche que no es capaz de consumir el cordero. El segundo mes se ordeña a la oveja dos veces al día, permaneciendo el cordero solo algunas horas con su madre. Al tercer mes se realiza el destete y las ovejas son ordeñadas de 3 a

4 meses más. En Alemania, particularmente para la raza East Friesian, la oveja es separada de los corderos dentro de las primeras 24 horas posteriores al nacimiento y después se ordeña mecánicamente dos veces al día hasta el final de la lactación mientras los corderos son criados artificialmente, aunque parte de la leche ordeñada el primer mes se destina para su alimentación. En Nueva Zelanda, los corderos son separados de sus madres a las cuatro semanas de edad y después las ovejas se ordeñan mecánicamente dos veces al día hasta el final de la lactación.⁸

Dentro del ganado ovino encontramos diversas razas especializadas en la producción de leche, como son Awassi, Assaf (Israel); East Friesian (Alemania); Chios (Grecia); Lacaune, Bearnesa, Manech, Basco-Bearnaise y Corsa (Francia); Comisana, Delle Langhe, Sarda y Massese (Italia)⁹; Churra, Manchega y Lacha (España)¹⁰.

Es importante tener en cuenta que no se poseen los datos actualizados de la producción de leche de oveja de algunos países con una larga tradición en el ordeño, ya que en las áreas rurales más deprimidas, la leche de oveja contribuye, en parte sustancial, a las necesidades de la población,³ y en países como Pakistán, la India⁶ y Arabia Saudita¹¹ la totalidad de la producción va destinada al autoconsumo.

Actualmente, aumenta el interés por este tipo de producción como alternativa a la producción de lana y carne en países como Australia, Nueva Zelanda, Argentina², Uruguay¹² y Chile¹³, o por el enriquecimiento de la cultura gastronómica hacia productos de alta calidad en países desarrollados como Estados Unidos y el Reino Unido, donde los animales para la producción lechera pertenecen, a cruzamientos de razas locales con otras importadas de alta producción como la Awassi, East Friesian o Lacaune, fundamentalmente.³

La adaptación de la oveja lechera al ordeño manual ha permitido establecer valores fiables de la cantidad de leche producida, ya que ésta puede pesarse una vez extraída.³ En estos animales se realiza el ordeño dos veces al día (mañana y tarde), simplificándolo a uno sólo al final de la lactación.¹⁴

La producción de leche de oveja es poco conocida en Norteamérica. Sin embargo, hay razas que han demostrado su potencial para la producción de leche, sin ser especializadas en este rubro, como las Dorset, Rambouillet, Suffolk y Targhee.¹⁵

En México, se han hecho trabajos en cuanto a medición de la producción de leche mediante el ordeño manual dos veces al día en ovejas de las razas Pelibuey, Suffolk ⁷ y Rambouillet ¹⁶ después del destete en sistemas intensivos en la región del Altiplano Mexicano.

1.1. ALIMENTACIÓN DE LA OVEJA PRODUCTORA DE LECHE.

La alimentación es uno de los principales factores condicionantes de la producción de leche y sus efectos pueden apreciarse tanto en lo que se refiere a su cantidad como a su calidad. Además de ser la lactación el periodo productivo de mayores necesidades nutritivas, la alimentación es un factor importante, responsable de la variación observada en la expresión del potencial de producción de leche en un rumiante, siempre que se mantenga un adecuado equilibrio del estado sanitario ¹⁷

1.1.1. INFLUENCIA DE LA NUTRICIÓN AL FINAL DE LA GESTACIÓN SOBRE LA LACTACIÓN.

El efecto de la alimentación al final de la gestación sobre la posterior producción de leche no ha podido determinarse con exactitud. Sin embargo, dado que el desarrollo del 95% del tejido secretor de la ubre de la oveja tiene lugar durante las últimas 8 semanas de la gestación y que la alimentación influye tanto sobre el peso del cordero al nacimiento como sobre las reservas corporales de la oveja, es lógico esperar que se produzcan algunos efectos indirectos.³

No se sabe si la influencia sobre el rendimiento lechero que ejerce la desnutrición durante este periodo se debe a una reducción en la cantidad de tejido secretor, o bien a un metabolismo total reducido y alteración de la función endocrina. Una desnutrición grave durante el final de la gestación puede reducir la producción lechera del 10 al 35%, además de que puede conducir a una toxemia de la gestación, si no es controlada, en ovejas en las que resulta demasiado grande el déficit entre las necesidades y el consumo de nutrientes. En estas condiciones, las ovejas pueden tener poca leche en la ubre en el momento del parto, y como la iniciación de la lactación es lenta, la leche con las características del calostro, es decir, rica en grasa y en sólidos no grasos, puede persistir durante dos o tres días después del parto. Generalmente, no se produce un máximo pronunciado en la curva de lactación, y el rendimiento suele descender a los 3-4 días después del

parto. Además de un menor rendimiento lechero, puede reducirse el porcentaje de grasa y de sólidos no grasos de la leche durante varias semanas después del parto; así, el valor nutritivo de la leche para los corderos puede ser reducido. Como la producción de leche es menor en la ovejas que fueron mal alimentadas durante la gestación existe una tendencia a perder menos peso durante la lactación que las ovejas que fueron bien alimentadas durante la gestación.¹⁸

Estos efectos sobre la producción de leche sólo tienen lugar cuando ha sido muy intensa la desnutrición durante la gestación. Esta desnutrición se caracteriza por unas ganancias de peso corporal durante las seis últimas semanas de gestación, inferiores al 5% en las ovejas portadoras de gemelos y por una pérdida constante de peso en las ovejas portadoras de un feto único durante este mismo período. Esto determina una reducción del 20% como mínimo en los pesos al nacer de los corderos. Es importante que los efectos perjudiciales sobre la producción lechera que origina una desnutrición muy intensa durante el final de la gestación no pueden superarse totalmente con unos niveles elevados de alimentación durante la lactación.¹⁸ Distintos autores indican que una alimentación adecuada durante la lactación puede contrarrestar los efectos negativos de la subnutrición al final de la gestación siempre que ésta no sea tan importante que afecte en más de un 20-25% al peso fetal. La producción de leche puede reducirse en un 50% si la subnutrición al final de la gestación es muy severa.¹

Aunque una desnutrición ligera durante la gestación, si va seguida por un consumo a voluntad de una dieta de gran calidad durante la lactación, puede dar origen a una producción lechera máxima, en general, las ovejas moderadamente desnutridas durante la gestación toleran peor una desnutrición moderada durante la lactación sin reducciones importantes en el rendimiento lechero.¹⁸

1.1.2. EFECTOS DE LA NUTRICIÓN DURANTE LA LACTACIÓN SOBRE LA PRODUCCIÓN DE LECHE.

Después del parto, y si la alimentación durante el último período de gestación y el inicio de la lactación ha sido deficiente, se observa una serie de alteraciones como son el retraso en el

comienzo de la producción láctea, un comportamiento maternal anormal y una disminución en la secreción de leche.³

El déficit nutritivo al inicio de la lactación, aunque inevitable, debe ser controlado de manera que la oveja, a las 6 semanas postparto, no haya perdido más de 1 punto de condición corporal (CC) (óptima entre 2.5-3)¹⁸ sobre el que presentaba en el momento del parto. Cuando aumenta la pérdida de grasa corporal, es decir, disminuye la condición corporal por encima de este nivel, la eficacia de utilización de la energía para la producción de leche disminuye.¹⁰

Todavía no ha podido establecerse con seguridad los efectos de una prolongación de la subnutrición después del parto. Las ovejas con buena condición corporal son capaces de sostener la lactación mejor que las que llegan delgadas al parto.¹ Bocquier et al (2002) demostraron en ovejas Lacha usualmente alimentadas con forraje, que una buena condición corporal al momento del parto permite producciones de leche altas (de +11 a +17%) que en ovejas flacas.¹⁹

El suministro de una dieta adecuada a partir de las 2-3 semanas de lactación, permite alcanzar picos de producción normales. Por otro lado, si la alimentación inadecuada se prolonga durante las primeras cuatro semanas de lactación no se obtienen respuestas en la producción de leche al elevar los niveles de alimentación durante el período siguiente. Una adecuada alimentación de la oveja antes de que alcance el pico es esencial para obtener producciones de leche elevadas.³

La estrategia alimenticia más conveniente a emplearse en la práctica deberá ser la que contemple y optimice la utilización de las reservas corporales de los animales para la producción de leche, sin que por ello deban verse limitadas o afectadas negativamente las producciones.¹⁷ En ovejas Lacaune se ha visto que la subnutrición energética indujo una movilización de energía corporal que cubrió el 50% del déficit de energía. Cuando el déficit de energía está más allá del 30% del total de los requerimientos de energía la pendiente mensual de la producción de leche puede alcanzar 45% de su valor inicial.¹⁹ La producción de leche puede reducirse en un 10-30% como resultado de la desnutrición durante la lactación. En las ovejas que han soportado una desnutrición moderada durante la gestación, el nivel de producción lechera es probable que guarde una relación directa con el nivel de alimentación durante la lactación con un amplio margen de

consumos. En ovejas con un estado de carnes entre razonable y bueno (condición corporal 2.5 o superior) que han sido alimentadas de manera apropiada durante la gestación, el rendimiento lechero puede experimentar tan solo una ligera reducción como resultado de un descenso moderado en el consumo de alimentos, y la oveja utilizará una cantidad considerable de sus reservas corporales durante las primeras semanas de lactación. En estas ovejas, pérdidas de hasta 10% del peso que tenían después del parto no parecen determinar reducciones importantes sobre la producción lechera. Es frecuente que, en ovejas con rendimientos elevados, no puedan evitarse pérdidas de peso de este alcance, porque el consumo voluntario de la mayoría de los alimentos al inicio de la lactación resulta insuficiente para cubrir las elevadas necesidades energéticas de la lactación. La producción lechera de las ovejas que crían gemelos se ve más afectada por la variación en el consumo de alimentos, ya que tienen producciones más elevadas y, por consiguiente, sus necesidades de nutrientes son superiores a los de las ovejas que crían un solo cordero.¹⁸

El descenso del rendimiento lechero como resultado de una desnutrición durante la lactación suele deberse a un menor rendimiento máximo durante la segunda o tercera semana después del parto, mientras que en las ovejas bien alimentadas esta caída de la producción máxima tiene lugar de la tercera a la quinta semana. Los niveles escasos de nutrición pueden determinar cambios en la composición de la leche, con un aumento del contenido graso de un 6% a 7% aproximadamente, y una reducción asociada en el contenido de sólidos no grasos de la leche de un 11% hasta un 10.5% aproximadamente.¹⁸

Los efectos de la nutrición sobre la producción lechera son máximos durante las cuatro primeras semanas. Debido a la dependencia total del cordero con la leche en este período, dichos efectos ejercen una influencia considerable sobre la iniciación del crecimiento del cordero que, a su vez, influye sobre el crecimiento posterior. Una vez transcurridas cuatro semanas, los momentos acentuados en el consumo de alimentos parecen determinar muy escasos incrementos, aunque puede ser más lenta la tasa de descenso de la producción. Reducciones moderadas en el consumo de alimentos después de cuatro a seis semanas determinarán probablemente reducciones relativamente ligeras en el rendimiento lechero.¹⁸

1.1.3. NECESIDADES ALIMENTICIAS DE LAS OVEJAS EN LACTACIÓN.

El apetito de la oveja aumenta sustancialmente durante la lactación, en un 20-50% en las primeras 2 o 3 semanas, declinando de manera lenta posteriormente.¹⁷ En la fase inicial de la lactación, se produce un aumento rápido de la producción de leche e inicia un incremento paralelo de las demandas tanto energética como proteica con respecto a las necesidades de mantenimiento. Las ovejas no son capaces de consumir suficientes nutrimentos para satisfacer las necesidades de producción de leche al comienzo de la lactación, y como consecuencia se produce la movilización de las reservas corporales que se traduce en una pérdida de peso. Sin embargo, si las ovejas no consumen una dieta adecuada, la utilización de reservas corporales no permite, por sí sola, sostener una producción de leche elevada en la primera fase de la lactación. Las reservas corporales no pueden contribuir en más de un 25-30% a las demandas energéticas para la producción de leche.³

La estimación de las principales necesidades nutritivas diarias de las ovejas lecheras debe realizarse como mínimo, respecto a cuatro requerimientos fundamentales: energía, proteína, calcio y fósforo. La energía es expresada en forma de energía neta para la producción de leche (ENI) en el caso de animales lecheros o de crecimiento moderado en todas sus situaciones productivas (mantenimiento, lactación, gestación, crecimiento durante la recría, reproductores). En los sistemas de producción europeos, específicamente españoles y franceses, se ha utilizado como unidad energética la unidad forrajera leche (UFL), equivalente al contenido en ENI de 1 Kg. de cebada estándar en base húmeda (1 UFL=1700 kilocalorías (kcal) ENI). La proteína se expresa en forma de proteína digestible en el intestino (PDI) a partir del contenido en proteína cruda (PC), de las producciones. Los valores de las necesidades de calcio y fósforo son igualmente netos, estimados a partir de los respectivos contenidos en las producciones y excreciones.¹⁷

En la práctica de la alimentación de las ovejas de ordeño, es conveniente no ajustar estrictamente los aportes nutritivos a las necesidades, en especial cuando se manejan en lotes heterogéneos. Por ello suele ser frecuente sobrealimentar a las ovejas a niveles que pueden alcanzar 120 y 150%, para la energía y proteína respectivamente, en relación con las necesidades de la oveja media. Es de esperar, que en condiciones óptimas de alimentación, normalmente se

produzcan aumentos moderados de peso durante todo el período de ordeño y se cubran los riesgos de un déficit eventual de proteína.¹⁷

a) Consumo voluntario de alimentos.

El nivel de consumo de alimento de la gestación se eleva inmediatamente después del parto y se incrementa con durante las dos semanas siguientes, debido parcialmente al notable aumento de las necesidades nutritivas para la producción de leche. No obstante, éste no es el único factor que interviene en los complejos mecanismos que controlan la ingestión voluntaria. Distintos trabajos realizados con vacas han demostrado que el consumo es una característica altamente heredable y que existe una alta correlación genética entre producción de leche y consumo. Así, Molina (2001) refiere en uno de sus trabajos que en ovejas Lacaune el consumo de MS fue 0,29 kg/d más alto y resultó en 0,76 l/d más de leche que en ovejas Manchega; el consumo extra de energía de las ovejas Lacaune sólo explicó 0,46 l/d de aumento en la producción respecto a las ovejas de raza Manchega. En este sentido, cabe destacar que el consumo de las ovejas durante la lactación depende en gran medida de cambios en las reservas corporales.¹⁰

El aumento de la capacidad de ingestión a medida que avanza la lactación no es tan rápido como el aumento que se produce en las necesidades nutritivas, de forma que la máxima ingestión se alcanza semanas después de haberse alcanzado un pico en la producción de leche. El desfase que se produce al inicio de la lactación entre la evolución de la ingestión y la producción de leche determina la movilización de reservas corporales, fundamentalmente grasa, que se destinan a la producción de leche. Sin embargo, el riesgo para la oveja en esta fase es mucho más limitado que al final de la gestación, debido a la posibilidad de acomodar la producción de leche a su capacidad de ingestión y a la facilidad con que se puede movilizar sus reservas corporales.¹⁰

El aumento es más lento hasta las 2-3 semanas después de alcanzarse la producción máxima de leche; a partir de este momento la ingestión de alimentos, o bien se mantiene o va descendiendo ligeramente. El aumento inicial de consumo (entre la gestación y lactación) es muy variable: 10-65% superior durante la lactación con respecto al final de la gestación. Generalmente el incremento es superior en la ovejas que crían corderos gemelos y menor cuando se consumen dietas de escasa digestibilidad o pobres en proteína. El consumo de heno con una concentración

energética de 1.8 Mcal de EM/kg es fácil que sea del 2% del peso corporal durante la primera semana de lactación y que se eleve hasta un máximo del 3% del peso corporal. Las dietas con una elevada proporción de concentrados y que, por consiguiente, poseen una concentración total de energía muy superior (2.4 Mcal de EM/kg o más) es fácil que estimulen un mayor consumo voluntario: 3.5-4% del peso corporal durante la primera semana de lactación, elevándose hasta un máximo del 5% del peso corporal e incluso más.¹⁸

Las dietas con una concentración energética de 2.4 Mcal de EM/kg pueden proporcionar las necesidades para rendimientos máximos de las ovejas más pesadas, y casi los rendimientos máximos (2 kg/d) en las ovejas más pequeñas, excepto durante las dos primeras semanas de lactación.¹⁸

Las dificultades que presenta la alimentación en esta etapa se producen como consecuencia de la necesidad de formular raciones con una elevada densidad nutritiva y una limitada capacidad de ingestión. Hay que tener en cuenta las limitaciones digestivas que presentan los rumiantes al empleo de raciones con un elevado contenido en concentrados y de forrajes molidos o finamente picados. Sin embargo, el ganado ovino presenta una mayor tolerancia al consumo de concentrados y partículas de pequeño tamaño que el ganado vacuno.¹⁰

b) Niveles de consumo de energía.

Los comienzos de la lactación constituyen el período en el que son máximas las necesidades energéticas de las ovejas. El incremento que se produce en las necesidades energéticas entre el final de la gestación y el inicio de la lactación es del orden de un 50% en ovejas que crían corderos gemelos. Se aprecia una diferencia importante en las necesidades de las ovejas que crían un solo cordero y las que crían gemelos. Las necesidades durante el comienzo de la lactación de las ovejas con gemelos son un 25% superiores, aproximadamente, que las de ovejas con un solo cordero.¹⁸

La producción total de leche en términos energéticos aumenta en proporción directa al incremento de energía consumida por la oveja hasta niveles de 4.78 megacalorías (Mcal) de energía metabolizable (EM) por día, por encima de las necesidades de conservación.³

Las ovejas que producen alrededor de 2-3 kg de leche por día y que reciben una dieta adecuada en energía le corresponde un nivel mínimo de consumo de proteína, y si éste no se cubre, la producción de leche disminuye. Si las ovejas ingieren una cantidad de energía insuficiente en relación a su potencial productivo, un incremento en la ingestión de proteína cruda por encima de sus necesidades mínimas determina un aumento en la cantidad de leche producida.³

La influencia de una pérdida de peso del 5% sobre el rendimiento lechero es probable que sea despreciable, mientras que una pérdida del 10% es fácil que reduzca un 10-15% el rendimiento potencial. No obstante, puede apreciarse que es muy pequeña la contribución de pérdidas de peso de esta magnitud sobre las necesidades totales de energía de ovejas con rendimientos elevados, especialmente si son poco pesadas. En una oveja de 40 kg que produce 1 500 g diarios de leche, una pérdida de peso del 10% durante las primeras seis semanas de lactación proporcionará el 11% de las necesidades totales de energía.¹⁸

c) Niveles de consumo de proteínas.

La pérdida de peso durante la lactación impacta los requerimientos de proteína. Las ovejas de mayor peso pierden una cantidad mayor de proteína de la que necesitan. Esto es debido a la capacidad del animal para efectivamente movilizar grasa corporal pero teniendo una capacidad mínima para movilizar proteína corporal para síntesis de leche. Con un bajo costo del grano, eso es económicamente acertado para dar de comer más maíz para limitar la pérdida de peso contra la alimentación de proteína extra para balancear energía de la movilización de grasa. Eso también es importante para darse cuenta que la conversión de grasa a leche es de cerca de 60% bajo raciones deficientes en proteína y energía mientras que con un adecuado alimento proteico, la conversión de grasa a leche es del 80%. Para demostrar esta relación entre requerimientos de proteína y pérdida de peso, una oveja perdiendo 226 g por día requiere una ración para lactación que contenga 21% de proteína cruda. Sin embargo, si el consumo de energía es incrementado para prevenir la pérdida de peso, esta oveja requeriría sólo 11.5% de proteína cruda en su ración.²⁰

Una dieta que contenga aproximadamente un 16% de proteína cruda en la materia seca resulta apropiada para ovejas lactantes. Con este nivel de proteína en la dieta no se reducirá el

consumo voluntario de alimentos, hecho que puede presentarse si el contenido de proteína de la dieta es bajo.¹⁸

Cuando las ovejas que producen más de 2 kg de leche diarios consumen menos energía de la necesaria para cubrir tal producción, la utilización eficaz de sus reservas corporales depende de que el suministro de proteína en la dieta sea adecuado, ya que la contribución de las reservas corporales movilizadas a la demanda de aminoácidos es pequeña. Las necesidades exactas de proteínas dependen en gran medida del tipo de proteína y en particular de la degradabilidad en el rúmen. En este sentido se alimentaron ovejas de la craza de Finesa Landrace con Dorset Horn con una dieta completa, a base de heno, cebada y un suplemento vitamínico mineral, en cantidades suficientes para proporcionar la energía necesaria para cubrir las necesidades de una producción diaria de 1.5 kg de leche. La dieta se suplementó de manera que el consumo de proteína aumentara desde 170 g hasta 340-350 g, dependiendo de la fuente utilizada. Las producciones diarias de leche obtenidas fueron las siguientes: dieta basal 1.9 kg, cacahuete 2.3 kg, harina de soya 2.5 kg, harina de carne y hueso 2.5 kg, harina de linaza 2.7 kg, harina de pescado 2.8 kg, y harina de sangre 2.9 kg.²¹

Estos incrementos en la producción de leche pueden atribuirse a un aumento en la movilización de las reservas corporales o de la eficiencia con que son utilizadas, o posiblemente a ambos factores. De acuerdo con estos resultados, es necesario que las ovejas lleguen al parto en buena condición corporal si se pretende obtener producciones de leche elevadas.²¹

Cuando el consumo de energía es insuficiente para cubrir las necesidades de producción de leche, podría resultar interesante incluir en la dieta porcentajes relativamente elevados de alimentos cuya proteína sea poco degradable. Sin embargo, esta solución, que podría aplicarse al inicio de la lactación en ovejas de alto potencial lechero, debe contemplarse como un método para satisfacer las necesidades energéticas caro y poco práctico.³

d) Cuantificación de las necesidades alimenticias de ovejas lecheras.

Considerando la producción y composición de la leche de una oveja tipo de raza Manchega (60 kg, 1.5 kg de lana entrefina, 120 l/oveja de leche al 8% de grasa) durante 6 meses de lactación (1 mes de cría y 5 de ordeño), se han cuantificado las necesidades energéticas (NE, UFL/d) y

proteicas (NP, g PDI/d). Los valores corresponden a necesidades alimenticias mínimas en condiciones de estabulación. Las necesidades de mantenimiento correspondieron a 0.71 UFL/d (1.207 Mcal ENI) y 49 g PDI/d.¹⁷

El ciclo productivo de una oveja lechera de tipo Manchego podría dividirse desde un punto de vista nutritivo y a efectos de planificación alimenticia, en:

Período 1 – Cría de corderos: Relación de Necesidades Proteica y Energética (NP/NE) < 1. Las necesidades alcanzan el mayor valor absoluto de todo el ciclo productivo: 1.7-1.9 UFL/d (2.89-3.23 Mcal ENI) y 160-190 g PDI/d. Aunque las necesidades de energía son elevadas, el mayor déficit que suele presentarse en la práctica es el de proteína dada la posibilidad de que la oveja disponga de reservas de grasa. El exceso de proteína tenderá a favorecer la movilización de reservas corporales para reducir el déficit energético y a aumentar la producción de leche al inicio de la curva de lactación. Además está de acuerdo con la tendencia de evolución de NP/NE en el siguiente período (> 1).¹⁷

Período 2 – Inicio del ordeño: Relación NP/NE > 1. Comienza después del destete de los corderos (4-6 semanas). Aunque la producción disminuye bruscamente (-0.48 l/d) y se reducen las necesidades a 1.2-1.3 UFL/d (2.04-2.21 Mcal ENI) y 120-130 g PDI/d; el déficit relativo de proteína puede mantenerse todavía durante 4-6 semanas. Las NE se mantienen relativamente estables en torno a las 1.3 UFL/d hasta el final del tercer mes de lactación (2 primeros meses de ordeño), lo que aconseja no reducir el aporte energético hasta que se observe una recuperación suficiente de reservas corporales. El aumento de la relación NP/NE al inicio del período es en parte debido a la disminución en el contenido en grasa de la leche producido por la crisis del destete.¹⁷

A efectos prácticos los períodos 1 y 2 pueden considerarse conjuntamente y utilizar una NP/NE > 1 (100g PDI/UFL) lo que favorecerá al principio la movilización de grasa y posteriormente la recuperación de reservas corporales de la oveja. En estos períodos resulta conveniente la adición de suplementos proteicos de calidad, con un elevado valor en proteína no degradable de origen alimenticio (PDIA) y en aminoácidos azufrados.¹⁷

Período 3 – Final de la lactación: Relación NP/NE < 1. A partir del tercer mes de lactación la relación NP/NE disminuye rápidamente, y de forma casi lineal desde 1.0 hasta 0.8. Las

necesidades pasan de 1.2-0.9 UFL/d (2.04-1.53 Mcal ENI) y de 115 a 70 g PDI/d, lo que puede suponer un ahorro de cerca de 30-400 g/d de concentrado si los forrajes son de calidad suficiente. Sin embargo, no debe de olvidarse que la recuperación de reservas corporales durante la lactación parece ser más eficiente que en periodo seco, lo que puede aconsejar mantener un aporte elevado de concentrado hasta alcanzar la situación deseada.¹⁷

Periodo 4 – Periodo Seco: Relación NP/NE = 0.7. Después del secado (mes 6 de lactación, producción < 200 ml/d) las necesidades quedan estables y reducidas al mantenimiento, si ya no es necesario completar el crecimiento o la recuperación del peso y si todavía no se ha alcanzado el día 90-100 de gestación.¹⁷

Periodo 5 – Final de la gestación: Relación NP/NE > 1. Las necesidades netas de gestación resultan importantes a partir del día 100 (-7 semanas del parto) y en las ovejas con uno o dos corderos (>0.1 UFL/d y >20 g PDI/d). El periodo se caracteriza por una rápida elevación de las necesidades que llegan a alcanzar unas 1.0 y 1.3 UFL/d (1.7- 2.21 Mcal ENI), 100 y 140 g PDI/d, para 1 y 2 corderos respectivamente. La situación es equivalente al periodo 2 de inicio de ordeño. En los últimos 15 d las ovejas con dos corderos alcanzan una relación NP/NE = 1.1, superior incluso al momento de mayor producción de leche. Por esta razón y por el posible efecto gluconeogénico de la proteína no debe tolerarse ningún déficit en PDI al final de la gestación. La diferencia entre 1-2 corderos puede cifrarse en 0.30 UFL/d y 40 g PDI/d en las dos últimas semanas antes del parto, equivalentes a unos 400 g de concentrado.¹⁷

De acuerdo al ARC, los requerimientos para ovejas durante la lactancia indican necesidades de 1.47 Mcal de energía metabolizable y 10.4% de proteína cruda por kilogramo de materia seca consumida por animal, con una producción del 4 % de grasa láctea en un animal de 70 kg de peso vivo.²²

Pocos estudios comparativos de estrategias de alimentación se han realizado en producción de leche de oveja, y la mayor parte de ellos son en sistemas de producción europeos, que manejan unidades de medición diferentes a las del sistema internacional, por lo que es importante conocer sus equivalencias, para conocer los valores de energía en megacalorías.

Con ovejas de la raza Chios en lactación, Hadjipanayioutou (1995) condujo un estudio probando diferentes niveles de proteína cruda en la dieta (13, 15 y 18%/kg MS) y un nivel de energía metabolizable de 2.82 Mcal/oveja/d (estimado para conocer los requerimientos totales de mantenimiento y del 60% para producción de leche) con la finalidad observar su efecto sobre la producción y composición de la leche. Durante el estudio sus animales perdieron peso y produjeron 0.86 kg/d de leche, sin encontrar diferencias significativas entre los diferentes niveles de proteína cruda con respecto a la producción y composición de la leche. Sin embargo, al término del estudio, incrementó la cantidad de alimento diaria, aumentando el nivel de energía metabolizable a 4.54 Mcal/oveja/d resultando en un incremento de la producción de leche (1.25 kg/d) en las 4 semanas posteriores al experimento. Así como hubo un incremento en la producción de leche, como resultado de un mayor consumo de alimento, una gran parte de la energía consumida fue hacia la ganancia de peso corporal.²³

Alexandre et al (2001) llevaron a cabo un estudio para determinar el efecto de la suplementación sobre la producción de leche y crecimiento de ovejas Martinica de pelo. Se emplearon ovejas de 49 kg peso vivo (PV) en dos períodos experimentales. En el primer trabajo, se suplementaron 3 niveles de energía a las ovejas que se encontraban lactando a sus corderos: 1.97 UFL/d (3.34 Mcal ENI/d) (alto), 1.47 UFL/d (2.5 Mcal ENI/d) (ajustado) y 1.22 UFL/d (2 Mcal ENI/d) (bajo). La dieta con el nivel ajustado fue proporcionada para asegurar que los corderos tuvieran una ganancia diaria de peso de 250 g. Los niveles alto y bajo fueron 150% y 75% del nivel ajustado respectivamente. En el segundo trabajo, se comparó el nivel alto de energía en ovejas criando un cordero, ovejas con gemelos y ovejas con trillizos. La producción de leche de las ovejas con la dieta de menor energía fue más baja ($P < 0.05$) que las dietas con el nivel ajustado y alto: 1142, 1415 y 1518 g/d, respectivamente, entre la 3ª y 6ª semana de lactación. Las ovejas con la dieta alta en energía aumentaron de peso durante el período de lactancia mientras que ovejas con las dietas de niveles ajustado y bajo, respectivamente, mantuvieron y bajaron su condición corporal. La producción de leche varió significativamente ($P < 0.05$) de acuerdo al número de crías. La producción promedio de las ovejas que criaron un cordero fue más baja ($P < 0.05$) que aquellas que criaron gemelos o trillizos: 1548 vs 1956 y 1941 g/d, respectivamente. Finalmente observaron

que en condiciones de crianza intensiva, los niveles diarios de energía recomendados para una reproducción exitosa fueron 1.47 UFL para ovejas criando un cordero y 2.17 UFL para ovejas con gemelos, para obtener una GDP de los corderos de 250 y 400 g/d, respectivamente.²⁴

Purroy y Jaime (1995) realizaron un experimento con 40 ovejas raza Aragonesa, que criaron dos corderos, las cuales fueron distribuidas en cuatro tratamientos para estudiar dos niveles restringidos de energía metabolizable, 3.22 y 3.03 Mcal/d (80% y 70% de los requerimientos), y dos fuentes de proteína en el concentrado (pasta de soya y harina de pescado), con un nivel en la ración del 20% PC, para observar su efecto sobre la producción de leche y el crecimiento del cordero. Las producciones diarias de las ovejas con el 80% del requerimiento de EM fueron de 1.26 kg/d en la dieta con pasta de soya y 1.29 kg/d en la dieta con harina de pescado, mientras que en el nivel del 70% del requerimiento de EM, produjeron 1.17 kg/d con la pasta de soya y 1.26 kg/d con la harina de pescado. Sin embargo, los resultados no fueron significativos estadísticamente, debido probablemente a que los efectos de la subnutrición, al no cubrir totalmente la energía, provocaron un mejor uso de las reservas corporales.²⁵

Boylan y Kukovics (1993) en un experimento evaluaron los efectos sobre la producción y composición de la leche, así como cambios en el peso corporal, en ovejas en lactación, cuyos corderos fueron destetados a los 30 días de edad, y fueron ordeñadas mecánicamente dos veces al día. Compararon niveles de pasta de soya, empleándola como suplemento proteico, en la dieta. Los tres niveles que se dieron fueron: 0, 227 y 454 g/oveja/d, respectivamente. El nivel más alto (tratamiento 3) resultó en un 32% de incremento en la producción total de leche comparado con el nivel más bajo (tratamiento 2), 29.8 vs 22.5 litros, respectivamente. Todos los grupos perdieron peso a lo largo del estudio, pero no hubo diferencias significativas entre los tratamientos.²⁶

En ovejas Dorset, Treacher (1971) y Geenty y Sykes (1986) registraron las producciones de leche durante el ordeño, al suministrar diferentes niveles de energía y proteína en la dieta. Por un lado, Treacher obtuvo 1.2-1.5 l/d proporcionando 1.8-3.7 Mcal ENI/d y 107-221 gPDI/d, mientras que Geenty y Sykes lograron 1.5-2.0 l/d al proveer de 2.87-3.57 Mcal ENI/d y 132-158 gPDI.²⁷

Bocquier et al (2002) notaron que en condiciones de pastoreo, un bajo nivel de concentrado suplementado (0.3 kg/d) no es suficiente para una alta producción de leche. Pero en

un largo periodo (12 semanas), una suplementación mayor (0.9 kg/d) induce una temprana recuperación de reservas corporales en el gasto de producción de leche. Una óptima suplementación de concentrado es 0.6 kg/d de concentrado. En ovejas Manchegas alimentadas con dietas a base de forraje, altos niveles de concentrado suplementado (0.6 vs 0.8 kg/d) fueron eficientes para incrementar la producción de leche.¹⁹

Cannas et al (1998) compararon en ovejas Sardas, dos raciones de alta y baja energía (1.65 y 1.55 Mcal ENI/kg MS, respectivamente) y cuatro concentraciones de PC en cada ración (14, 16.4, 18.7 y 21.2% de MS). En cada nivel de energía, observaron un incremento de la producción de leche conforme aumentó la concentración de PC de 14 a 18.7% (1.26 a 1.50 l/d con baja energía, y 1.16 a 1.34 l/d con alta energía) y más allá de este porcentaje la producción se mantuvo, aunque cabe señalar que las producciones diarias de la ración con menor cantidad de energía fueron ligeramente mayores que las de la ración con mayor energía.²⁸

Bocquier (1999), comparó el efecto de dos estrategias de alimentación en grupo. Dos grupos similares de ovejas Lacaune (96 ovejas en cada uno) fueron alimentados conjuntamente (siendo aleatorios todos sus niveles de producción) y después se separaron en dos subgrupos de acuerdo a su producción de leche (alta o baja). La producción total de leche y sus composición fueron idénticas en ambos grupos, pero el subgrupo de bajas productoras mostró un incremento en el peso y condición corporal al final del experimento.²⁹

Lanza et al (1993), trabajaron con 3 grupos de ovejas Comisana, proporcionándoles una dieta diferente a cada uno. A las ovejas del grupo 1 se les dio una dieta tradicional; en el grupo 2 se proporcionó una dieta completa constituida por heno de alfalfa y concentrado. Finalmente al grupo 3 se le dio esa misma dieta completa y forraje verde. Las ovejas de este grupo pastorearon en campos de cebada por 1.5 h/d. Las diferentes dietas no tuvieron un efecto significativo tanto en la producción de leche como en el peso corporal de los animales. Las producciones diarias de leche, respectivamente para los grupos 1, 2 y 3 fueron de: 0.783 kg/d, 0.811 kg/d y 0.790 kg/d.³⁰

Chiofalo et al (1993) evaluaron las modificaciones de la leche al variar las fuentes energéticas en la dieta. Trabajaron con 60 ovejas Comisana con una producción láctea de 1.2 ± 0.28 l/oveja/d, en la décima semana de lactación. Las dividieron en tres grupos de alimentación: un

grupo A al que se le dio heno y concentrado, que contenía 7% de sales de calcio, 19.74% de almidones y azúcares, 10.87% de fibra cruda, 8.43% de extracto etéreo; un grupo B, al cual se le proporcionó heno y concentrado que contenía 7% de sales de calcio, 37.32% de almidones y azúcares, 5.98% de fibra cruda, 9.65% de extracto etéreo; y un grupo C, al que se dio heno y concentrado, con un contenido del 40.96% de almidones y azúcares, 7.09% de fibra cruda y 3.95% de extracto etéreo. El experimento duró 70 días, 10 de los cuales fueron de adaptación. La producción de leche no tuvo una variación significativa.³¹

1.1.4. ALIMENTOS EMPLEADOS PARA OVEJAS LECHERAS.

Los principales alimentos empleados en el racionamiento del ganado ovino lechero puede agruparse en dos grandes categorías: alimentos forrajeros y concentrados-pienso. Los concentrados incluyen los alimentos energéticos, los suplementos proteicos, los correctores mineral-vitamínicos y los subproductos agroindustriales. En el grupo de los forrajes se incluyen los pastos, los forrajes secos y los ensilados.⁶

Los alimentos forrajeros tienen una gran importancia y se incluyen sistemáticamente en las raciones de ovino de leche, aunque en cantidades variables, según el nivel de producción, pues de ellos va a depender en gran medida el buen funcionamiento de su aparato digestivo y, por tanto, el grado de eficacia alimenticia de la ración; y debido a su bajo costo, permiten optimizar (desde el punto de vista económico) de manera más fácil la ración diaria.⁶

En el grupo de forrajes secos se incluyen aquellos deshidratados, los henos y las pajas; en particular, los henos poseen valores inferiores en proteína y energía con respecto al forraje original mientras que los contenidos de fibra cruda son ligeramente superiores.⁶

Los ensilados son ricos en energía, pero muy pobres en proteínas y aminoácidos esenciales (metionina, cisteína, lisina), y en materias minerales. Tienen ciertas modificaciones del valor nutritivo, especialmente de la ingestibilidad, ya que en ganado ovino el picado corto del forraje ensilado aumenta la ingestibilidad, y de la materia nitrogenada, mientras que el valor energético apenas sufre variaciones. Como consecuencia de estas variaciones, cuando se formulan raciones que incorporan ensilados, estas deben estar complementadas con otras

materias primas ricas en proteína, junto a correctores mineralo-vitaminicos específicos para cada dieta.⁶

Los concentrados son materias primas con alto contenido de energía, aunque algunos pueden tener elevados niveles de materias nitrogenadas. En la alimentación de rumiantes se emplean como complemento de la ración base o de volumen para cubrir las necesidades nutritivas totales de los animales.⁶

Los cereales y los subproductos de éstos son, cualitativamente, el grupo más importante de los concentrados energéticos. Se caracterizan por su alto contenido de energía, son muy ricos en almidón, pobres en materias nitrogenadas y en aminoácidos esenciales, y todos ellos tienen un bajo valor en fibra cruda, salvo la avena. En cuanto a los minerales los cereales son muy deficientes en calcio y sodio, aunque mantienen un buen nivel de fósforo.⁶

El maíz es el cereal grano más energético debido a su elevado contenido de almidón y aceite y a su bajo nivel de fibra. Es deficiente en aminoácidos, lisina y triptófano, y en vitaminas hidrosolubles. Junto con el sorgo, contienen un almidón que se degrada más lentamente en el rúmen que los del trigo, cebada y avena, y por tanto, favorecen más que éstos últimos, la estabilidad del pH del rúmen.⁶

Los salvados de trigos son subproductos de cereales de gran interés en la formulación para ovinos de leche; están constituidos por las envueltas de los granos, y se caracterizan porque tienen un buen nivel de proteína y un elevado contenido en fibra.⁶

El grupo de los concentrados proteicos lo constituyen los granos, tortas o harina y subproductos de las oleaginosas, así como las harinas proteicas de origen animal. Se caracterizan porque tienen una excelente relación proteína/energía y, en el caso de las harinas proteicas de origen animal, por su alto contenido en proteína no degradable en rúmen.⁶

Las tortas o harinas de las oleaginosas son los residuos obtenidos de la extracción del aceite de los granos de éstas materias primas. En el caso de la harina de soya, tiene mucha proteína siendo ésta de degradabilidad media en el rúmen y está muy equilibrada en aminoácidos, sobretudo en lisina. Su fibra es muy digestible y su contenido energético es comparable al de los cereales grano.⁶

1.2. FACTORES NO NUTRITIVOS QUE INTERVIENEN EN LA PRODUCCIÓN DE LECHE.

La producción de leche de oveja se ve influida por un conjunto de factores a lo largo del ciclo productivo del animal.² Tales factores pueden depender directamente del animal, unos debidos al cordero y otros a la propia oveja, y por lo tanto son difíciles de modificar; o ser debidos al ambiente, sobre los cuales se puede actuar de forma más sencilla, mediante prácticas de manejo¹:

- **Genotipo y potencial productivo: Raza.**

El potencial productivo o genético para la producción de leche de una raza de ovejas, es la cantidad que es capaz de producir cuando su genotipo se manifiesta en óptimas condiciones ambientales.²

Existen diversas razas ovinas especializadas en la producción de leche (East Friesian (600 l en 260 días); Awassi (400 l en 210 días); Assaf (350 l en 210 días)⁶; Manchega (200 l en 150 días)⁷; Lacaune (250 l en 200 días)¹⁰; Chios (270 l en 220 días)⁹), la cual, es más elevada y se prolonga más tiempo que en otras razas como las cárnicas. Esta característica se puede ver en ovejas procedentes de cruces con razas lecheras.³

Molina et al. (2001) compararon la producción de leche durante las primeras 12 semanas de lactación de ovejas de raza Lacaune y Manchega, recibiendo la misma dieta e igual sistema de manejo. La producción media de leche fue significativamente mayor en ovejas Lacaune que en Manchega, el pico de la curva de lactación se alcanzó a las 5 semanas en Lacaune y a las 2 semanas en Manchega (2.448 vs 1.806 ml/d, respectivamente para ambas razas) y la persistencia de la curva de lactación fue similar para ambas razas entre las semanas 5 y 12 de lactación.¹⁰

- **Estado de lactación.**

La producción de leche diaria en la oveja sigue una curva que alcanza su máximo en las primeras semanas (3ª o 4ª) después del parto, disminuyendo a partir de ese momento con una pendiente más o menos acusada hasta el secado, de tal forma que la curva presenta una forma marcadamente asimétrica.²⁰ El 75% del total de la producción de leche se da durante las primeras 8 semanas de lactación.³² A diferencia de otras especies que se ordeñan, la oveja tiene la

particularidad de presentar una lactancia natural del cordero, diferenciando así en la curva de lactación dos períodos: lactancia y ordeño, separados por el destete.²

- **Edad y número de lactación.**

En la oveja lechera, la edad suele expresarse como número de lactación. Esta influye en la cantidad de leche producida en los primeros años de vida, mejorando hasta alcanzar un máximo entre la 3ª y 5ª lactación según la raza.² La producción máxima se alcanza a la cuarta lactación, siendo un 46,6% superior al rendimiento de la primera lactación.⁹ El rendimiento lechero se mantiene relativamente estable entre la 3ª y 6ª lactación, con una tendencia hacia un ligero descenso.¹⁸

Es importante la edad a la que tiene el primer parto, ya que la producción es menor en animales que tienen su primer parto más jóvenes, con disminuciones de un 20% en corderas que tienen su primera lactación al año de vida comparadas con las de 2 años, y de un 30% en relación a las de 3 años. Las corderas que paren al año de vida presentan la ventaja de alcanzar producciones acumuladas superiores a las de aquellas cubiertas tardíamente.²

- **Tipo de parto.**

En las gestaciones dobles o triples existe un mayor desarrollo placentario que en las simples, lo cual lleva a una mayor producción de esteroides ováricos y otras hormonas placentarias que tienen como consecuencia un mayor desarrollo de la estructura mamaria, que se traduce en un incremento productivo durante la lactación. Se ha visto que ovejas que gestan dos corderos y crían uno sólo fueron más productoras que las que gestaron y criaron uno sólo.²

En ovejas Manchegas se ha visto una superioridad en aquellas de parto doble del 16 al 52%, durante las primeras 4 a 5 semanas de cría respectivamente; aunque estas diferencias en la producción de leche son menores en el período de ordeño, ubicándose entre 6.1 y 11.3%.¹⁷

- **Peso y reservas corporales.**

Durante la lactación, la capacidad de ingestión de alimento no es suficiente para satisfacer las necesidades alimenticias de la oveja, por lo que tiene que recurrir a la movilización de reservas corporales.² Esto se ve reflejado en los cambios de peso vivo y en la nota de condición corporal. Ovejas paridas con mayor peso y en mejor estado de reservas corporales produjeron un 6% y un

17% más de leche que las que lo hicieron en peor estado, lo cual puede deberse a una mayor duración del período de ordeño que se da al mejorar el peso vivo y la nota de condición corporal. Sin embargo, el mayor peso vivo suele ser el resultado de una mejor nutrición (bien anterior o en el momento actual) que, a su vez, puede ser una causa directa del mayor rendimiento.¹⁸

- **Anatomía y morfología de la ubre.**

La morfología está definida por una serie de medidas anatómicas y funcionales.² Las ubres más voluminosas son las que suministran más leche, siempre y cuando corresponda a una mayor cantidad de tejido glandular. Hay que tratar de conservar animales con ubres esponjosas, de piel fina y elástica, que se pliegan fácilmente después de cada ordeño.⁶

Un aspecto importante, de cara al ordeño mecánico, es el del equilibrio entre las mamas o cuarterones, ya que la ubre debe ser lo más equilibrada posible, puesto que el sobre ordeño de una de las mamas puede provocar daños en la ubre.⁶

En cuanto a los pezones, el grosor y la longitud, así como la inclinación de los mismos con relación a la vertical son importantes a tener en cuenta a la hora de determinar el tamaño y tipo de pezonera a utilizar para cada raza. La implantación más favorable de los pezones es, cuando están situados verticalmente y en la parte más baja de la ubre. Finalmente, el tamaño de las cisternas con la presencia o ausencia del ligamento suspensor medio también puede tener influencia sobre la aptitud al ordeño, ya que por una parte, las razas con mayores tamaños de cisternas pueden almacenar mayor cantidad de leche entre ordeños y, por otra parte, la presencia poco marcada del ligamento medio simplifica en gran medida el apurado de la ubre en el momento de la retirada de las pezoneras.⁶

- **Cinética de emisión de leche.**

En la oveja, la leche se sintetiza de forma continua en las células secretoras de los alvéolos, donde una parte, denominada leche alveolar, se acumula, mientras que la otra parte, leche cisternal, desciende por los conductos galactóforos hasta almacenarse en la cisterna de la ubre. La extracción de la leche cisternal no es difícil, pero la obtención de la leche alveolar requiere del mecanismo fisiológico de la eyección de leche de la oveja. Dependiendo la respuesta a este mecanismo, se tienen dos tipos de animales, las ovejas fáciles de ordeñar, que suministran la

primera emisión o pico de leche cisternal y en seguida la segunda emisión de leche alveolar, y las difíciles de ordeñar, que liberan la fracción cisternal en una primera y única emisión, reteniendo una cantidad importante de leche.²

El reflejo de eyección aparece progresivamente a lo largo de la lactación, lo cual puede indicar una adaptación de la oveja a la máquina de ordeño. El segundo pico, de leche alveolar, suele aparecer por primera vez, durante el primer mes de lactación, aunque algunas ovejas nunca lo presentan. Al final de la segunda lactación el 2º pico tiende a desaparecer. Aquellas ovejas de dos picos presentan una mayor producción de leche, además de que el tiempo de ordeño es superior en estos animales.²

- **Estado sanitario de la ubre.**

Existe un mayor riesgo de patologías mamarias en los animales con mayor capacidad productiva, en los que se explotan en condiciones deficientes de manejo, alojamientos, alimentación, y en los que sufren enfermedades que cursan con alteraciones de la ubre o trastornos endocrinos que pueden modificar las propiedades funcionales de la mama. Como resultado pueden presentarse distintos estados de enfermedades con mastitis clínicas o subclínicas que influyen sobre la capacidad productiva de las ovejas.²

- **Número y peso de los corderos criados.**

Las ovejas que amamantan a dos corderos presentan una producción más elevada que aquellas que sólo crían uno, disminuyendo esta diferencia a medida que la fase de cría es más prolongada, ya que, al no vaciarse completamente la ubre en las ovejas de cría simple, se inhibe el proceso de síntesis de leche.² Benson (1999) observó un incremento del 23% en la producción láctea de ovejas criando gemelos sobre las que crían uno sólo.³³ De igual manera, Papachristoforou (1991)³⁴, McCutcheon y O'Brien (1997)³², y Alexandre (2001)²⁴ señalan una mayor producción en ovejas que criaron dos corderos sobre las que criaron uno sólo. Las ovejas bien alimentadas, que crían gemelos, producen en promedio un 40% más leche que las ovejas que crían un solo cordero y reciben niveles similares de alimentación.¹⁸ Una oveja que cría tres corderos producirá normalmente un 10% más leche que otra que mantiene gemelos. La producción máxima de leche es superior, y generalmente se alcanza más pronto en ovejas que crían gemelos

(segunda y tercera semana de lactación) que en las que amamantan un solo cordero (tercera o cuarta semana), a la vez que la persistencia de la curva de lactación es mayor en las primeras.² El peso del o de los corderos al nacer puede tener una ligera influencia sobre la cantidad de leche producida por la oveja, estimulando unos rendimientos superiores los corderos de mayor peso y más vigorosos.¹⁸

- **Lactancia artificial.**

La cría artificial de los corderos desde su nacimiento y el ordeño exclusivo de las ovejas desde el parto tiene un efecto negativo sobre la producción de leche ordeñada, esto es debido a la incapacidad, del ordeñador o de la máquina de ordeño, respecto al cordero para conseguir el vaciado completo de la ubre que favorezca la síntesis de leche.²

- **El destete.**

Esta etapa provoca un descenso de la producción de leche como consecuencia del estrés de separación, así como la escasa adaptación de la oveja a la máquina de ordeño en ese momento.²

Una amplia variedad de sistemas de destete existen para ovejas lecheras que permiten la optimización del crecimiento del cordero, producción de leche comercial, o una combinación de ambos. El sistema que favorece el crecimiento del cordero, es aquel donde la oveja no es ordeñada mecánicamente en el primer mes de lactación, debido a que en este período sólo son amamantados los corderos exclusivamente, y son destetados alrededor del mes de edad. Un sistema que favorece la máxima producción de leche comercial es aquel donde los corderos son destetados dentro de las 24 horas después del parto y son criados con sustitutos lácteos, para que posteriormente se ordeñe mecánicamente a la oveja, dos veces al día, en todo el período de lactación. Otro sistema, intenta acoplar un aceptable crecimiento del cordero y la producción comercial de leche, para lo cual permite a los corderos amamantarse de 8 a 12 horas por día, y después separarlos por la noche, con la finalidad de que las ovejas sean ordeñadas mecánicamente a la mañana siguiente.³⁵

La edad al destete del cordero puede influir de forma negativa sobre la cantidad de leche ordeñada. Este efecto varía dependiendo del momento en que éste se realice, de manera que destetes con edades por encima de los 10 días no varían la leche obtenida durante el ordeño.²

En trabajos realizados en ovejas no especializadas en producción de leche, se han manejado diferentes días posparto en los que se realizó el destete: Kremer et al (1996)¹² ordeñaron a partir de los 20 días, Sakul y Boylan (1992)¹⁵ realizaron el destete a los 30 días, Ochoa-Cordero et al (2002)¹⁶ destetaron a las 6 semanas, mientras que Gutiérrez (2003)³⁶ ordeñó a partir de las 8 semanas, por su parte, Blanco (2002)⁷ lo hizo a los 60 días posparto.

El ordeño.

Es uno de los factores, al que se pueden introducir diversas variaciones, como son el método de ordeño (manual o mecánico), el intervalo entre ordeños, la supresión eventual o sistemática de uno o varios ordeños², la rutina de ordeño y la máquina de ordeño, la cual deberá adaptarse perfectamente al animal, y cuya influencia está determinada por un conjunto de parámetros de funcionamiento, que son: presión de vacío, relación y velocidad de pulsación, y tipo de pezonera.⁵

II. OBJETIVOS.

2.1. Objetivo General.

Evaluar la producción de leche de ovejas de raza Dorset y Suffolk, proporcionando la dieta que se emplea durante la lactancia en el Centro de Enseñanza, Investigación y Extensión en Producción Ovina, y una dieta con mayor cantidad de heno de avena, ensilado de maíz y concentrado.

2.1.1. Objetivos Específicos.

- Cuantificar la producción de leche después del destete, individual y por grupo, en ovejas de raza Dorset y Suffolk.
- Comparar la producción de leche entre el grupo testigo y el grupo de prueba, tomando en cuenta la dieta proporcionada.
- Conocer la producción de leche de las ovejas ordeñadas de acuerdo a la raza y tipo de lactación (simple o gemelar).

III. HIPÓTESIS.

La producción de leche postdestete en ovejas de la raza Dorset y Suffolk se incrementará al aumentar la proporción de heno de avena, ensilado de maíz y concentrado de la dieta.

IV. MATERIAL Y MÉTODOS.

El presente trabajo se realizó en el Centro de Enseñanza, Investigación, y Extensión en Producción Ovina (CEIEPO), perteneciente a la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UNAM, ubicado en el Km. 53.1 de la carretera federal México-Cuernavaca, en el poblado de Tres Marias, municipio de Huitzilac, en el Estado de Morelos. Su localización geográfica es de 19°13' latitud norte y 99°14' longitud oeste, con una altura de 2810 m.s.n.m.³⁷ El clima de la región es Cb (m) (w) ig, que corresponde a templado semifrío, subhúmedo, con verano fresco y largo de acuerdo a la clasificación de Köppen modificado por Enriqueta García.³⁸ Las lluvias se presentan en los meses de mayo a octubre y la época de estiaje de noviembre hasta abril, con una temperatura media anual de 9.9°C y una precipitación de 1724.6 mm anuales.³⁷

Se midió la producción de leche en 22 borregas de la raza Dorset y Suffolk, que hubieran criado uno o dos corderos, que hubieran concluido un período de lactancia de 60 días y tuvieran una condición corporal igual o superior a 2.5 (en una escala de 0 a 5 puntos, según Boaz, 1975).¹⁸

Las ovejas se dividieron en dos grupos de la siguiente manera:

- Grupo testigo: constituido por 4 borregas Suffolk de parto gemelar, 2 Dorset de parto gemelar, 2 Suffolk de parto simple y 3 Dorset de parto simple.
- Grupo de prueba: constituido por 4 borregas Suffolk de parto gemelar, 3 Dorset de parto gemelar, 1 Suffolk de parto simple y 3 Dorset de parto simple.

Durante toda la fase de ordeño se proporcionó una dieta aportando 4.71 Mcal EM/kg MS y 20% PC. La cantidad de materia seca fue diferente para cada grupo; en el grupo testigo se suministraron 2.62 kg, de los cuales 40% correspondieron al alimento concentrado, 30.5% al ensilado de maíz y 29.5% al heno de avena; mientras que en el grupo de prueba se dieron 3.79 kg de los cuales, 41.7% fueron de alimento concentrado, 28.5% de ensilado de maíz y 29.8% de heno de avena.

Diariamente, en los primeros cinco días, se les fue aumentando la cantidad de alimento, con respecto a la dieta del grupo testigo, para alcanzar las cantidades que requeriría la dieta del grupo de prueba.

Se pesaron las cantidades de heno de avena, ensilado de maíz y concentrado que correspondían por animal, para posteriormente dárselas por grupo en cada corral; además se les dejó en un extremo del comedero carbonato de calcio, para que lo consumieran libremente, por lo que se les sirvió frecuentemente conforme lo iban ingiriendo. El agua se les proporcionó a libre acceso.

Las borregas fueron ordeñadas dos veces al día (7:00 y 15:00 horas), mientras tuvieran una producción mínima de 400 ml al día (de acuerdo a lo reportado por Kremer et al).¹²

El ordeño se realizó mecánicamente, empleando una máquina móvil de dos unidades de línea baja (modelo Carello de Alfa Laval Agri Polska), con un vacío de 44 kilopascales (kpa), 90 pulsaciones por minuto y una relación de ordeño 50:50, equipada con medidores proporcionales de leche, individuales, que se emplearon para cuantificar la producción.

Previo al ordeño, se separaban las borregas en corraletas y se efectuaba el despunte de ambos pezones manualmente, eliminando los dos primeros chorros de leche, para continuar aplicando un presellador formulado con 1% de yodo (8-14 ppm de yodo libre), dejándolo actuar de 15 a 20 segundos, para después limpiarlo con una toalla de papel desechable.

Posteriormente se condujo a la borrega al sitio de ordeño, donde se le proporcionaron aproximadamente 100 g de concentrado para facilitar su estancia durante el ordeño. Enseguida se le colocaban las pezoneras, abriendo la válvula de vacío, sujetándolas de manera que sólo ejercieran la presión sobre los pezones. Cuando se observaba que el flujo de leche disminuía, se realizaba un masaje intermedio en la ubre para tratar de obtener la leche alveolar.

Al término del ordeño, antes del retiro de las pezoneras, se cerraba la válvula de vacío y se presionaba ligeramente la base del pezón con el dedo pulgar, para ingresar aire a la pezonera y retirarla fácilmente sin lastimar el pezón.

Una vez retiradas las pezoneras se colocaban en una cubeta de agua con un poco de cloro, para enjuagarlas y desinfectarlas, y así continuar con la siguiente borrega.

Cuando se retiraron las pezoneras, se aplicó un sellador que contiene 0.1% de yodo (con 2-4 ppm de yodo libre) a cada uno de los pezones, con el fin de evitar la entrada de microorganismos por el pezón hacia la glándula, y se regresó a la borrega al corral respectivo.

Al finalizar la ordeña, la leche era vaciada del cubo colector, colándola, en cubos de plástico para su posterior procesamiento.

Diariamente se realizó esta rutina, durante los 41 días que duró la ordeña, y las borregas se dejaron de ordeñar cuando su producción diaria fue menor de 400 ml.

La información que se obtuvo se asentó en un registro especial con la siguiente información:

- Raza e Identificación
- Tipo de lactación (uno o dos corderos)
- Fecha de ordeña
- Producción en el ordeño de la mañana
- Producción en el ordeño de la tarde
- Producción por grupo por día
- Producción total por día.

Las borregas fueron pesadas al inicio de la ordeña, en el día quince, y cuando salieron definitivamente de la misma.

Los promedios de la producción de leche total, para el ordeño de la mañana y de la tarde, se calcularon por raza (Dorset o Suffolk), por tipo de lactación (simple o gemelar) y por dieta (testigo o prueba), y se compararon por una prueba de diferencia de medias (Tukey)³⁹. El efecto conjunto de la raza, tipo de lactación y dieta, sobre la producción de leche, total y en cada ordeño (mañana y tarde), se estimó mediante un modelo lineal general (GLM de SAS).⁴⁰

V. RESULTADOS.

La producción total de leche en los 41 días de ordeño fue de 789.125 l, de los cuales, 479.335 l correspondieron al ordeño de la mañana, y 309.790 l al ordeño de la tarde. El promedio de la producción total por oveja fue de 35.869 l, teniendo promedios por oveja de 21.790 l en la mañana, y 14.081 l en la tarde. Independientemente del grupo, el promedio diario por oveja fue de 1002.70 \pm 377.50 ml, con un máximo de 2.70 l, obteniendo en el ordeño de la mañana un promedio por oveja de 609.06 \pm 277.40 ml, siendo significativamente mayor ($P < 0.05$), que los 393.63 \pm 182.48 ml de la ordeña de la tarde. (Cuadro 1y Gráfica 1)

La producción por grupo fue de 367.405 l para el grupo testigo, con un promedio de 33.400 l; y de 421.720 l para el grupo de prueba, con un promedio de 38.338 l. (Cuadro 2 y Gráfica 2)

Con respecto a la raza, se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($P < 0.05$) tanto para la ordeña total como para los de la mañana y de la tarde. Las ovejas Dorset, tuvieron 660.04 \pm 281.38 ml en la mañana, mientras que en la tarde tuvieron 427.91 \pm 190.07 ml, y en total al día 1087.95 \pm 387.43 ml, con un máximo de 2.13 l. Las ovejas Suffolk obtuvieron valores promedio de 557.70 \pm 263.89 ml en la mañana, en la tarde 359.09 \pm 167.79 ml, en total al día 916.80 \pm 347.12 ml, con un máximo 2.70 l. (Cuadro 3)

De acuerdo al tipo de lactación, todos los valores fueron significativos ($P < 0.05$), aquellas que criaron dos corderos tuvieron en la mañana 574.94 \pm 269.09 ml, en la tarde 366.37 \pm 168.01 ml y en total al día 941.31 \pm 363.18 ml, con un máximo de 2.70 l; mientras que las que criaron sólo un cordero tuvieron 654.63 \pm 282.15 ml en la mañana, 430.04 \pm 194.56 ml en la tarde y en total al día 1084.67 \pm 381.23 ml, con un máximo de 2.13 l. (Cuadro 4)

El efecto de la dieta por sí mismo fue significativo ($P < 0.05$) y dio como resultado en el grupo de prueba, una producción promedio al día de 1098.23 \pm 369.56 ml, con un máximo de 2.10 l, teniendo un promedio en la mañana de 666.82 \pm 276.28 ml, y en la tarde 431.41 \pm 189.29 ml. En el grupo testigo se tuvo una producción promedio al día de 911.67 \pm 362.62 ml, con un máximo de 2.70 l, siendo en la mañana de 554.03 \pm 267.41 ml y en la tarde de 357.64 \pm 168.25 ml. (Cuadro 5)

En la producción de leche por grupo, total y en cada uno de los ordeños, la conjunción de las variables no fue significativa ($P > 0.05$). Sin embargo, las ovejas Dorset, de lactación simple y

con la dieta de prueba fueron las que mayor producción tuvieron con: 1337.4 ± 311.15 ml total, 807.24 ± 276.59 ml en la mañana y 530.16 ± 182.27 ml en la tarde. (Cuadro 6)

En la Gráfica 3 se observa el comportamiento de los dos grupos a lo largo de los 41 días de ordeño, donde se nota cómo en los primeros días el grupo testigo tenía una producción mayor que el de prueba, sin embargo, alrededor del día 12, la producción es mayor para el grupo de prueba manteniendo esta tendencia hasta el día 32 donde se iguala nuevamente con el grupo testigo.

Las borregas de ambos grupos, aumentaron de peso al finalizar el periodo de ordeño. Los animales del grupo de prueba tuvieron una mayor ganancia diaria de peso (559.65 ± 310.76 g/d) que los del grupo testigo (356.25 ± 173.18 g/d).

VI. DISCUSIÓN.

De acuerdo a la raza, las ovejas empleadas en este trabajo tuvieron un promedio de producción de leche diario de 1087.95 ml/d para la raza Dorset, y de 916.80 ml/d para la raza Suffolk. Estos valores al ser comparados con los de ovejas de razas especializadas en la producción de leche, que presentan lactaciones superiores a 120 días, como son East Friesian (2.307 l/d); Awassi (1.904 l/d); Assaf (1.666 l/d)⁹; Manchega (1.33 l/d)⁷; Lacaune (1.250 l/d)¹⁰; Chios (1.227 l/d)⁹, no se encuentran muy alejados, sobretodo en el caso de la raza Dorset.

Sin embargo, los promedios obtenidos de estas borregas son superiores a los reportados en ovejas de la misma raza y en otras que no son lecheras y han sido ordeñadas. Cabe señalar que estos trabajos han tenido períodos de lactación diferentes al del presente estudio, y difieren en los días posparto en los que se realizó el destete. Gutiérrez (2003)³⁸ ordeñó durante 25 días a partir de las 8 semanas posparto, obteniendo 663 ml/d en Dorset y 606 ml/d en Suffolk; Sakul y Boylan (1992)¹⁵ realizaron el destete a los 30 días postparto y ordeñaron por 120 días, reportando 680 ml/d en Suffolk, 591 ml/ en Targhee, 584 ml/d en Dorset, 576 ml/d en Rambouillet, y 526 ml/d en Finnsheep. Por otra parte, Blanco (2002)⁷ obtuvo producciones de 390 ml/d en ovejas Suffolk y 430 ml/ en Rambouillet, ordeñando 79 días a partir de los 60 días posparto. Ochoa-Cordero et al (2002)¹⁸ destetaron a las 6 semanas obteniendo 821 ml/d en borregas Rambouillet, durante 84 días de ordeño; mientras que Kremer et al (1996)¹² ordeñaron a partir de los 20 días posparto, obteniendo 750 ml/d en ovejas Corriedale.

La producción de leche en relación al tipo de lactación arrojó como resultados que la ovejas que crían un solo cordero tuvieron una mayor producción (1.084 l/d) que las que crían a dos corderos (0.941 l/d). Esto difiere de lo descrito por Papachristoforou (1991)³⁴, Buxadé (1997)⁸, McCutcheon y O'Brien (1997)³², Benson (1999)³³ y Alexandre (2001)²⁴ donde señalan una mayor producción de las ovejas que crían dos corderos sobre las que crían uno sólo. Por su parte Boaz (1975) refiere que ovejas bien alimentadas, que crían gemelos, producen en promedio un 40% más leche que las ovejas que crían un solo cordero y reciben niveles similares de alimentación.¹⁸ Esto se debió a casos especiales de borregas que sobrepasaban, por mucho, la producción promedio y

eran de parto simple, por lo que arrastraron los datos, de manera que el tipo de lactación simple superó al gemelar.

De acuerdo al horario de ordeño, la producción de leche en la mañana, en ambos grupos, resultó ser mayor a la obtenida en el ordeño de la tarde, de la misma forma, que en otras especies productoras de leche como la cabra, la cual produce 5% más en la mañana, y la vaca.¹⁴ Esto es debido al intervalo entre ordeños, ya que mientras menor sea, corresponderá una menor producción de leche.²

Con respecto a la dieta, el grupo de prueba, con una mayor cantidad de heno de avena, ensilado de maíz y concentrado, tuvo una mayor producción de leche (421.720 l) que el grupo testigo (367.405 l). Esto refleja un efecto al suministrar mayor cantidad de energía metabolizable y proteína cruda en la dieta de los animales.

Hay pocos estudios comparativos de estrategias de alimentación realizados en producción de leche de oveja, y la mayor parte de ellos son en sistemas de producción europeos, donde se manejan unidades de medición diferentes a las del sistema internacional, por lo que para efectos de este trabajo se ha tenido que recurrir a las equivalencias de tales unidades, sobretodo para obtener valores de energía en megacalorías.

Por un lado, Hadjipanayiotou (1995) no encontró diferencias significativas en la producción de leche, proporcionando diferentes niveles de proteína cruda en la dieta (13, 15 y 18%). Sin embargo, cuando cambió a una ración mayor de alimento, el consumo de energía metabolizable por animal aumentó de 2.82 Mcal/d a 4.54 Mcal/d, y la leche producida se incrementó de 0.86 kg/d a 1.25 kg/d, en un periodo de 4 semanas. Aunque la producción de leche se incrementó, una gran parte de la energía extra consumida fue directamente hacia ganancia de peso.²³ Esto concuerda con lo obtenido en el presente trabajo, donde las borregas del grupo de prueba produjeron una mayor cantidad de leche que las del grupo testigo, además de que al final tuvieron una mayor ganancia de peso. Alexandre et al (2001) observaron un incremento de la producción de leche al comparar tres niveles suplementados de energía: 1.97 UFL/d (3.34 Mcal ENI/d) (alto), 1.47 UFL/d (2.5 Mcal ENI/d) (ajustado) y 1.22 UFL/d (2 Mcal ENI/d) (bajo). Los niveles alto y bajo fueron 150 y 75% del nivel ajustado, respectivamente. La producción de leche de oveja de la dieta con menor

energía fue más baja que aquellas de las otras dos dietas: 1142, 1415 y 1518 g/d, respectivamente. En este experimento, las ovejas con el alimento alto en energía aumentaron de peso durante el período de lactancia, de la misma forma que las ovejas del presente estudio, demostrando un excesivo consumo con respecto a sus requerimientos, mientras que ovejas con el alimento ajustado y de menor energía, mantuvieron y bajaron su condición corporal, respectivamente, mostrando que a este nivel movilizaron sus reservas corporales.²⁴

De igual forma, Purroy (1995) cotejó el efecto sobre la producción de leche de ovejas de raza Aragonesa, de dos niveles restringidos de energía metabolizable 3.22 y 3.03 Mcal/d (80 y 70% de los requerimientos de energía), encontrando producciones diarias mayores con el nivel de energía más alto, y además evaluó dos fuentes de proteína (pasta de soya y harina de pescado), con un nivel en la ración del 20% PC, obteniendo mejores producciones con la harina de pescado. Sin embargo, estos resultados no fueron significativos estadísticamente, probablemente porque los efectos de la subnutrición, al no cubrir totalmente la energía, provocaron un mejor uso de las reservas corporales.²⁵ Cabe mencionar que la concentración de PC en la ración fue igual que la empleada en el presente estudio, en el que si se observaron diferencias. En este sentido Boylan y Kukovics (1993) evaluaron tres tratamientos con diferentes niveles de pasta de soya en una dieta de ovejas, durante 60 días de lactación, proporcionando: 0, 277 y 454 g /animal/día respectivamente, y obtuvieron con el nivel más alto un 32% de incremento en la producción total de leche comparado con el nivel más bajo (29.8 vs 22.5 litros).²⁶

Se tienen datos en ovejas Dorset, donde se han observado las producciones de leche durante el ordeño, con diferentes niveles de energía y proteína en la dieta. Treacher (1971) obtuvo 1.2-1.5 l/d en Dorset proporcionando 1.8-3.7 Mcal ENI/d y 107-221 gPDI/d; y Geenty y Sykes (1986) lograron 1.5-2.0 l/d al suministrar 2.87-3.57 Mcal ENI/d y 132-158 gPDI.²⁷ De acuerdo a esto, estas producciones son buenas tomando en cuenta la raza ordeñada, y los niveles de energía más altos se acercan a los empleados en ovejas lecheras, por lo que podría ser una muestra de que quizá en estas razas funcionen tales requerimientos para tener una buena producción.

Las cantidades de alimento en este trabajo se aumentaron para el grupo de prueba, con respecto a esto, Bocquier et al (2002) observaron en ovejas de raza Manchega, con una alimentación a base de forraje, que altos niveles de concentrado suplementado (0.6 vs 0.8 kg/d) incrementaron la producción de leche.¹⁹

Por otro lado, resultados de otras investigaciones difieren de los obtenidos en este trabajo. Cannas et al (1998) sólo observaron un incremento de la producción de leche al aumentar la concentración de PC en la ración de 14 a 18.7% , no así, con el nivel más alto de 21.2%. Además, con la ración que aportó menor cantidad de energía se obtuvieron producciones diarias ligeramente mayores, que en el nivel de mayor energía.²⁸

Bocquier (1999), encontró rendimientos lecheros similares o ligeramente mejorados en ovejas Lacaune, que fueron alimentadas con la misma cantidad de alimento, pero separadas en dos subgrupos de acuerdo a su producción (altas y bajas productoras), notando un incremento en peso y condición corporal de las ovejas con menor producción.²⁹

Por su parte, Lanza et al (1993)³⁰ y Chiofalo et al (1993)³¹ en cada uno de sus experimentos, manejaron ovejas Comisana, las cuales dividieron y sometieron a dietas diferentes, variando la concentración de carbohidratos y fibra en el concentrado, además de alimentar algunas de ellas en pastoreo. Sin embargo no encontraron diferencias significativas en la producción de leche, en los diferentes grupos probados.

Con respecto a los requerimientos manejados en ovejas de razas especializadas, específicamente Manchega,¹⁷ y los niveles de energía y proteína empleados en las ovejas Dorset y Suffolk de este trabajo, podemos decir que estos fueron muy elevados para la etapa de ordeño, ya que si tomamos en cuenta que una oveja Manchega en esta fase requiere de solamente 2.04 a 2.21 Mcal ENI y de 120 a 130 g de proteína por día para mantener su producción lechera, los niveles suministrados en nuestras ovejas no sólo irían encaminados a la producción de leche, que es lo que se busca, sino a formar parte de tejidos corporales, específicamente grasa, alterando la condición corporal volviendo a los animales obesos.

Los resultados en alimentación aportados por los distintos autores, que han llegado a coincidir con los reportados en este trabajo, indican una mayor producción de leche al aportar una

mayor cantidad de energía principalmente, sin embargo los niveles empleados por ellos son mucho más bajos, y presentan niveles productivos muy buenos, por lo que sería importante tomarlos en consideración para utilizarlos en ovejas no especializadas en este tipo de producción.

Por otro lado, se tomó en cuenta el parámetro referido por Kremer (1996)¹² para dejar de ordeñar y secar a las borregas, siendo éste de 400 ml de leche al día como mínimo, ya que producciones menores no son económicamente rentables de acuerdo a este autor. Sin embargo, Blanco (2002) mantuvo el ordeño de sus ovejas mientras la producción fuera igual o mayor a 200 ml/día.⁷

VII. CONCLUSIONES.

Con los resultados obtenidos en este trabajo se pueden afirmar las siguientes conclusiones.

Las ovejas de la raza Dorset tienen una mayor producción de leche que las ovejas de la raza Suffolk.

La producción de leche de las ovejas de lactación simple fue mayor y contrapone lo descrito en la literatura.

La producción de leche en el ordeño de la mañana es superior a la producción del ordeño de la tarde.

Los niveles de nutrimentos suministrados en la dieta de ambos grupos durante este trabajo excedieron, por mucho los requerimientos que se llegan a manejar en ovejas lecheras, provocando, por un lado una mayor producción lechera, ciertamente, pero por otro una ganancia de peso muy grande en los animales. Con esto se demuestra que quizá con niveles de energía y proteína menores se pudo haber alcanzado los mismos resultados sin que las borregas se tornaran obesas, además de que se hubiera desperdiciado el alimento en menor grado. Por lo tanto es necesario conocer bien los requerimientos para producción de leche, posterior al destete, de energía y proteína, en este tipo de razas de ovejas, para proporcionar la cantidad más aproximada a ellos y evitar tanto un consumo excesivo como un gasto innecesario de alimento, y por ende, sería conveniente realizar un estudio económico, para conocer la rentabilidad de la producción de leche con este tipo de alimentación y bajo condiciones totalmente intensivas.

Finalmente, una parte importante que se trató demostrar en este trabajo es que las ovejas de razas Dorset y Suffolk, productoras de carne, pueden ser ordeñadas posterior al destete, obteniendo un producto adicional, en niveles aceptables, sin alterar el producto principal, que se le puede dar un valor extra al transformarlo en diferentes subproductos, como quesos.

VIII. LITERATURA CITADA.

1. **Hernández MA.** Producción de Leche de Oveja: Estudio Recapitulativo (Tesis de licenciatura). México (D.F.) México: Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. UNAM, 1994.
2. **Buxadé C.** Zootecnia. Bases de Producción Animal. Tomo VIII. Madrid, España: Ediciones Mundi-Prensa, 1996.
3. **Fraser A, Stamp JT.** Ganado Ovino. Producción y Enfermedades. 2ª edición. Madrid, España: Ediciones Mundi-Prensa, 1989.
4. **Marai FI, Owen JB.** Nuevas Técnicas de Producción Ovina. Zaragoza, España: Editorial Acribia, 1994.
5. **Food and Agricultural Organization.** Faostat. Producción Ganado Primario. URL: http://apps.fao.org/page/form?collection=Production_Livestock_Primary&Domain=Production&serve_t=1&language=ES&hostname=apps.fao.org&version=default
6. **Buxadé C.** Ovino de Leche. Aspectos claves. 2ª edición. Madrid, España: Ediciones Mundi-Prensa, 1997.
7. **Blanco OM.** Algunas Observaciones de la Producción de Leche de Ovejas explotadas intensivamente después del Destete con dos Ordeños al día. I Congreso Virtual. Universidad Nacional Autónoma de México, 2002. URL: <http://www.congresocbta.unam.mx/PA13.htm>
8. **McKusick BC, Berger YM, Thomas DL.** Effects of three weaning and rearing systems on commercial milk production and lamb growth. In: Proceedings of the 5th Great Lakes Dairy Sheep Symposium. November 4-6, 1999. Brattleboro, Vermont, USA; 16-31.
9. **Langford CM, Dawe ST.** La Lechería con Ovinos. La Revista del Siglo XXI (Selección de temas Agropecuarios: Ovinos-Bovinos-Pasturas) Montevideo, Uruguay: Ediciones Mundi-Prensa, 1990; 3: 52-65.
10. **Jimeno V, Castro T, Reboliar PG.** Interacción nutrición-reproducción en ovino de leche. Ediciones Técnicas Reunidas. 23 p. URL: <http://www.edicionestecnicasreunidas.com/intermar2.htm>
11. **Abdel-Rahman KM, Mehaia MA.** Influence of different crude fiber levels on milk yield and milk composition of Najdi ewes. Small Rumin. Res. 1996; 19, 137-141.

12. **Kremer R, Rosés L, Rista L, Barbato G, Perdígón F, Herrera V.** Machine milk yield and composition of non-dairy Corriedale sheep in Uruguay. *Small Rumin. Res.* 1996; 19: 9-14.
13. **Manterola BH.** Situación actual y perspectivas de la producción de leche y quesos con rumiantes menores en Chile. *Publicación Técnico Ganadera*, 1999; 25: 7 p. URL: http://www.uchile.cl/facultades/cs_agronomicas/publicaciones/publicaciones/circular/25/art6.html
14. **Gutierrez OC.** Evaluación de la Producción Láctea de Ovejas en un Sistema de Producción Intensivo obtenida por Ordeño Manual y por el Pesaje del Cordero antes y después de Amamantarse. (Tesis de licenciatura). México(D.F.) México: Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. UNAM, 1996.
15. **Sakul H, Boylan WJ.** Evaluation of U.S. sheep breeds for milk production and milk composition. *Small Rumin. Res.* 1992; 7: 195-201.
16. **Ochoa-Cordero MA, Torres-Hernández G, Ochoa-Alfaro AE, Vega-Roque L, Mandeville PB.** Milk yield and composition of Rambouillet ewes under intensive management. *Small Rumin. Res.* 2002; 43: 269-274.
17. **Gallego L, Torres A, Caja G.** Ganado Ovino Raza Manchega. Madrid, España: Ediciones Mundi Prensa, 1994.
18. **Boaz TG.** Nutrición de las Ovejas. Zaragoza, España: Editorial Acribia, 1975.
19. **Bocquier F, Caja G, Oregui LM, Ferret A, Molina E, Barillet F.** Nutrition et alimentation des brebis laitières. (Nutrition of dairy ewes). *Options-Mediterraneennes.-Serie-B.-Etudes-et-Recherches.* 2002; 42: 37-55.
20. **Morrillal D.** Feeding Ewes Better for Increased Production and Profit. Iowa State University, 1999; 10 pp. URL: http://www.ans.iastate.edu/faculty/feeding_ewes.pdf
21. **González JS, Robinson JJ, McHattie, Fraser C.** The effect in ewes of source and level of dietary protein on milk yield, and the relationship between intestinal supply of non-ammonia nitrogen and the production of milk protein. *Anim. Prod.* 1982; 34: 31-40.
22. **Agricultural Research Council.** The Nutrient Requirements of Ruminant Livestock. Wallingford, UK: Commonwealth Agricultural Bureaux International, 1980.

23. **Hadjipanayiotou M, Photiou A.** The effect of level of inclusion and formaldehyde treatment of soybean meal on the performance of lactating Chios ewes in negative energy balance. *Livest. Prod. Sci.* 1995; 41: 207-215.
24. **Alexandre G, Archimede H, Chevaux E, Aumont G, Xande A.** Feeding supply of suckling Martinik ewes reared in intensive conditions: effects of supplement levels and litter size. *Anim. Res.* 2001; 50: 213-221.
25. **Purroy A, Jaime C.** The response of lactating and dry ewes to energy intake and protein source in the diet. *Small Rumin. Res.* 1995; 17: 17-24.
26. **Boylan WJ, Kukovics S.** Dietary protein for lactating ewes. *Proceedings of the 5th international symposium on machine milking of small ruminants, Budapest, Hungary, May 14-20, 1993.* 1993, 569-577; Asbury Publications Ltd.; Cheltenham; UK.
27. **Bocquier F, Caja G.** Production et composition du lait de brebis : effets de l'alimentation. *INRA Prod. Anim.*, 2001;14:129-140. URL: <http://www.inra.fr/Internet/Produits/PA/an2001/num212/bocq/fb212.htm>
28. **Cannas A, Pes A, Mancuso R, Vodret B, Nudda A.** Effect of dietary energy and protein concentration on the concentration of milk urea nitrogen in dairy ewes. *J. Dairy Sci.* 1998; 81: 499-508.
29. **Bocquier F, Caja G.** Effects of nutrition on ewes' milk quality. *Proceedings of the 5th Great Lakes Dairy Sheep Symposium.* November 4-6, 1999. Brattleboro, Vermont, USA; 1-15.
30. **Lanza A, Pennisi P, Biondi L, Lanza M.** Effetti di diversi sistemi alimentari sulla produzione latte di pecore Comisane. 1: Prove di impiego dell' unifeed. (Effects of different feeding systems on milk production in Comisana ewes. 1: Use of a complete diet). *Societa Italiana delle Scienze Veterinarie.* 47. National meeting. Session 5. Zootechny and animal nutrition. Riccione, Forli (Italy). 29 Sep - 3 Oct 1993. *Atti-della-Societa-Italiana-delle-Scienze-Veterinarie.* 1993; 47:1751-1755.
31. **Chiofalo V, Micari P, Zumbo A, Savoini G, Bontempo V, Ziino M.** Impiego di differenti fonti energetiche per l'alimentazione della pecora. Effetti sulle caratteristiche quanti-qualitative del latte. (Use of different energy sources for feeding ewes. Effects on quantitative and qualitative

- characteristics of milk). Associazione Scientifica di Produzione Animale. 10. Annual meeting]. Bologna (Italy). 31 May - 3 Jun 1993. Atti-dell'Associazione-Scientifica-di-Produzione-Animale. 1993; 10: 339-344.
32. **McCutcheon B, O'Brien A.** Nutrition of the ewe flock. OMAF. August, 1997; 5 pp. URL: <http://www.gov.on.ca/OMAFRA/english/livestock/sheep/facts/eweflock.htm>
33. **Benson ME, Henry MJ, Cardellino RA.** Comparison of weigh-suckle-weigh and machine milking for measuring ewe milk production. J. Animal Sci. 1999; 77: 2330-2335.
34. **Papachristoforou C.** The effects of milking method and post-milking suckling on ewe milk production and lamb growth. Ann. Zootech., 1991;39:1-8.
35. **McKusick BC.** Physiologic factors that modify the efficiency of machine milking in dairy ewes. The Shepherd 2000; 45: 38-41.
36. **Gutiérrez ZM.** Producción de Leche Posdestete en Ovejas Suffolk y Dorset. (Tesis de licenciatura). México (D.F.) México: Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. UNAM, 2003.
37. Centro de Enseñanza, Investigación y Extensión en Producción Ovina. URL: <http://www.veterin.unam.mx/fmvzunam/ovinoslg.htm>
38. **García E.** Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen (Adaptación a las condiciones climáticas de la República Mexicana). México D.F., México: SIGSA GEOCENTRO, 1987.
39. **Reyes CP.** Bioestadística Aplicada. 2ª edición. México D.F., México: Editorial Trillas, 1990.
40. **SAS Institute Inc.** SAS / SAT (Computer program) versión 8 Cary (NC): SAS Institute Inc. 1999 USA.

IX. CUADROS.

Cuadro 1. Valores totales y promedio de la producción de leche durante un periodo de 41 días de ordeño.

ORDEÑA	PRODUCCIÓN TOTAL (litros)	PRODUCCIÓN PROMEDIO/OVEJA (litros)	PROMEDIO DIARIO ± D.E. (ml)
MAÑANA	479.335	21.790	609.06 ± 277.40
TARDE	309.790	14.081	393.63 ± 182.48
TOTAL	789.125	35.869	1002.70 ± 377.50

Cuadro 2. Valores totales y promedio de la producción de leche en cada uno de los grupos durante un periodo de 41 días de ordeño.

GRUPO	PRODUCCIÓN TOTAL (litros)	PRODUCCIÓN PROMEDIO/OVEJA (litros)
TESTIGO	367.405	33.400
PRUEBA	421.720	38.338

Cuadro 3. Influencia de la raza sobre la producción de leche.

ORDENA	DORSET	SUFFOLK
Mañana	660.04 ± 281.38 ml ^a	557.70 ± 263.89 ml ^a
Tarde	427.91 ± 190.07 ml ^a	359.09 ± 167.79 ml ^a
Total	1087.95 ± 387.43 ml ^a	916.80 ± 347.12 ml ^a

a, b Literales diferentes en la misma línea presentan diferencia estadística significativa (P<0.05).

Cuadro 4. Influencia del tipo de lactación sobre la producción de leche.

ORDENA	SIMPLE	GEMELAR
Mañana	654.63 ± 282.15 ml ^a	574.94 ± 269.09 ml ^a
Tarde	430.04 ± 194.56 ml ^a	366.37 ± 168.01 ml ^a
Total	1084.67 ± 381.23 ml ^a	941.31 ± 363.18 ml ^a

a, b Literales diferentes en la misma línea presentan diferencia estadística significativa (P<0.05).

Cuadro 5. Influencia de los niveles proporcionados de MS al día en la dieta sobre la producción de leche.

ORDENA	TESTIGO (2.62 kg MS/d)	PRUEBA (3.79 kg MS/d)
Mañana	554.03 ± 267.41 ml ^a	666.82 ± 276.28 ml ^b
Tarde	357.64 ± 168.25 ml ^a	431.41 ± 189.29 ml ^a
Total	911.67 ± 362.62 ml ^a	1098.23 ± 369.56 ml ^b

a, b Literales diferentes en la misma línea presentan diferencia estadística significativa (P<0.05).

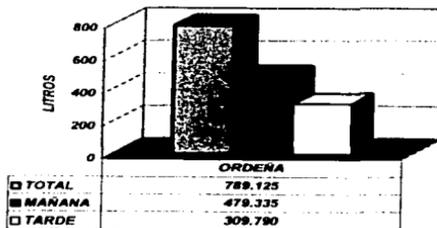
Cuadro 6. Composición de los grupos y valores promedio de la producción de leche, de acuerdo a la interacción de raza, tipo de lactación y dieta.

TESTIGO				
Ordeña	Dorset (s)	Dorset (g)	Suffolk (s)	Suffolk (g)
<i>Mañana</i> $\mu \pm d.e. (ml)$	587.57±260.23 ^a	516.40±234.08 ^a	525.76±227.97 ^a	563.24±302.49 ^a
<i>Tarde</i> $\mu \pm d.e. (ml)$	386.36±187.74 ^a	347.68±139.19 ^a	325.53±169.94 ^a	356.72±164.64 ^a
<i>Total</i> $\mu \pm d.e. (ml)$	973.93±361.26 ^a	864.09±329.26 ^a	851.29±315.37 ^a	919.97±394.96 ^a
PRUEBA				
Ordeña	Dorset (s)	Dorset (g)	Suffolk (s)	Suffolk (g)
<i>Mañana</i> $\mu \pm d.e. (ml)$	807.24±276.59 ^a	677.23±254.31 ^a	579.27±233.71 ^a	560.66±244.38 ^a
<i>Tarde</i> $\mu \pm d.e. (ml)$	530.16±182.27 ^a	409.22±186.38 ^a	411.95±148.45 ^a	362.01±172.04 ^a
<i>Total</i> $\mu \pm d.e. (ml)$	1337.4±311.15 ^a	1086.45±375.4 ^a	991.22±300.07 ^a	922.66±316.21 ^a

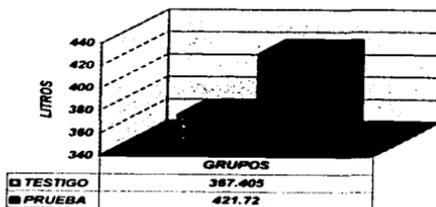
Literales iguales en la misma línea no presentan diferencia estadística significativa ($P>0.05$).
s – simple; g – gemelar.

X. GRÁFICAS.

Gráfica 1. Producción total de leche y por horario de ordeño (mañana y tarde).

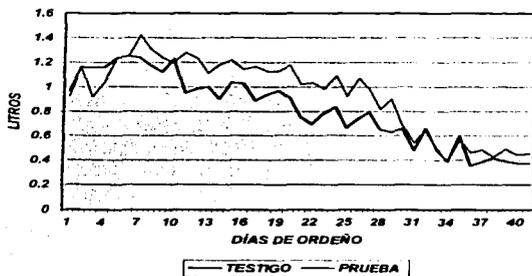


Gráfica 2. Producción total de leche por grupo.



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Gráfica 3. Evolución de la producción de leche a lo largo del periodo de ordeño en cada uno de los grupos.



**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**