



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ
FACULTAD DE AGRONOMÍA Y VETERINARIA

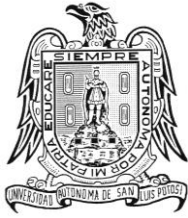


**EFFECTOS DE DIFERENTES PERIODOS DE ALIMENTACIÓN SOBRE LAS
MEDIDAS CORPORALES DE CORDEROS RAMBOUILLET**

Por:

José Roberto Macareno Ibarra

**Tesis como requisito parcial para obtener el título de
Ingeniero Agrónomo Zootecnista**



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ
FACULTAD DE AGRONOMÍA Y VETERINARIA



**EFFECTOS DE DIFERENTES PERIODOS DE ALIMENTACIÓN SOBRE LAS
MEDIDAS CORPORALES DE CORDEROS RAMBOUILLET**

Por:

José Roberto Macareno Ibarra

**Tesis como requisito parcial para obtener el título de
Ingeniero Agrónomo Zootecnista**

Asesores:

Dr. Manuel Antonio Ochoa Cordero

M.C. Felipe de Jesús Morón Cedillo

Revisor:

I.A.Z. Leticia Calderón Chávez

La Tesis Profesional titulado **“EFECTOS DE DIFERENTES PERIODOS DE ALIMENTACIÓN SOBRE LAS MEDIDAS CORPORALES DE CORDEROS RAMBOUILLET”** fue realizado por **José Roberto Macareno Ibarra**, como requisito parcial para obtener el título de “Ingeniero Agrónoma Zootecnista” fue revisado y aprobado por el suscrito Comité de Tesis.

Dr. Manuel Antonio Ochoa Cordero

Asesor

MC Felipe de Jesús Moron Cedillo

Asesor

IAZ Leticia Calderon Chavez

Revisor

Ejido Palma de la Cruz, Municipio de Soledad de Graciano Sánchez, S.L.P. a los 21 días del mes de noviembre de 2013.

DEDICATORIAS

A ti Papá por ser el soporte moral y económico para poder cursar mis estudios. También por enseñarme el valor del trabajo como motor para lograr todos mis proyectos.

A mi Mamá que siempre tendré presente sus enseñanzas de madre y su amor porque gracias a ella e logrado muchos de mis objetivos, uno de ellos y de los mas importantes fue terminar la carrera de ingeniero agrónomo zootecnista.

A mis hermanas que con sus consejos y ayuda me facilitaron el desarrollo de mis estudios.

AGRADECIMIENTOS

A la **Universidad Autónoma de San Luis Potosí**, que ha sido mi casa de estudios y donde pase grandes momentos de mi vida.

A mi **Facultad de Agronomía y Veterinaria** por abrirme las puertas y brindarme la oportunidad de crecer tanto profesional como personalmente.

A Dios por permitirme vivir esta etapa de mi vida y concluirla.

A mis asesores

Dr. Manuel Antonio Ochoa Cordero

MC. Felipe de Jesús Morón Cedillo

IAZ. Leticia Calderón Chávez

Que me toleraron y me ayudaron a concluir este trabajo.

A mis profesores

Por transmitirme sus conocimientos y muchos de ellos ser mis amigos

A mis compañeros:

Que en las buenas y en las malas siempre me apoyaron : Heriberto, Adalberto, José Heriberto, Yarel, Charre, Efraín, Fernando, Alejandro, Javier, Félix, Omar y todos los que se me olviden.

CONTENIDO

	Pág.
DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTOS.....	iv
CONTENIDO.....	v
ÍNDICE DE CUADROS.....	vi
RESUMEN.....	vii
SUMMARY.....	ix
INTRODUCCIÓN.....	1
Objetivo.....	1
Hipótesis.....	1
REVISIÓN DE LITERATURA.....	2
Medidas Corporales en Ovinos.....	2
Relación entre Medidas Corporales.....	2
Efecto de Medidas Corporales en el Peso Corporal en Ovinos.....	3
Importancia de la Leche en el Crecimiento de Corderos.....	4
Importancia de la Dieta Sólida en el Destete Precoz.....	5
MATERIALES Y METODOS.....	7
Localización del Área de Estudio.....	7
Animales.....	7
Manejo de las Crías.....	7
Alimentación.....	7
Variables de Estudio.....	8
Análisis Estadístico.....	8
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	9
Correlaciones de Peso y Medidas Corporales.....	12
CONCLUSIONES.....	16
REVISIÓN DE LITERATURA.....	17

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro		Página
1	Relación medias (cm) y desviación estándar de pesos de corderos Rambouillet alimentados a diferentes periodos después de nacer.....	9
2	Relación medias (cm) y desviación estándar de diámetro torácico de corderos Rambouillet alimentados a diferentes periodos después de nacer.....	10
3	Relación medias y desviación estándar de longitud corporal de corderos Rambouillet alimentados a diferentes periodos después de nacer.....	10
4	Relación medias y desviación estándar de la altura a la cruz de corderos Rambouillet alimentados a diferentes periodos después de nacer.....	11
5	Correlaciones entre el peso vivo y medidas corporales desde el nacimiento hasta el destete de corderos Rambouillet.....	13

RESUMEN

Con el objetivo de medir el efecto del suministro de dietas sólidas a diferentes periodos sobre el peso y las medidas corporales, se utilizaron 15 corderos machos de parto sencillo de raza Rambouillet, del nacimiento a los 56 días de edad (destete). Los corderos se distribuyeron equitativamente de acuerdo al inicio de la alimentación sólida. 1) 7 días de nacidos; 2) 14 días de nacidos y 3) 21 días de nacidos. Se tomaron datos semanales de peso vivo, diámetro torácico, altura a la cruz y largo del cuerpo. Los datos se analizaron mediante un diseño completamente al azar con igual número de repeticiones. Los pesos al nacer (5.3 ± 0.63 , 5.6 ± 0.99 , 5.9 ± 2.11) y a los 56 días (15.1 ± 1.42 , 17.3 ± 2.26 , 17.4 ± 2.57); el diámetro torácico al nacer (41.1 ± 1.81 , 41.1 ± 1.81 , 42.5 ± 4.38) y a los 56 días (62.4 ± 3.21 , 63.0 ± 2.91 , 64.0 ± 3.67); largo del cuerpo al nacer (31.2 ± 1.64 , 32.6 ± 1.67 , 33.4 ± 3.97) y a los 56 días (49.4 ± 3.9 , 50.4 ± 2.7 , 52.0 ± 2.45); altura a la cruz al nacer (40.6 ± 2.07 , 41.8 ± 1.64 , 40.6 ± 3.44) y a los 56 días (55.0 ± 2.55 , 56.2 ± 2.16 , 54.0 ± 2.45) respectivamente para los corderos con inicio de alimentación sólida a los 7, 14 y 21 días de nacidos, así como todos los periodos de medición no presentaron efectos significativos ($p>0.05$). Entre el peso corporal y el perímetro torácico se presentaron correlaciones en los corderos con inicio de dieta sólida a los 7 y 14 días ($r=0.90$; $p<0.05$) y los 21 días ($r=0.98$; $p<0.01$). Entre el peso y el largo del cuerpo se presentaron correlaciones en los corderos con inicio de alimentación sólida a 14 y 21 días ($r=0.92$, 0.93 ; $p<0.05$). Entre el diámetro torácico y el largo del cuerpo se presentaron correlaciones en los corderos con inicio de dieta a los 7, 14 y 21 días ($r=0.90$, 0.95 , 0.89 ; $p<0.05$). Entre altura a la cruz con largo de cuerpo se presentó correlación en los corderos con inicio de dieta sólida a los 14 días ($r=0.89$; $p<0.05$). El inicio de dieta sólida a corderos a diferentes periodos después del nacimiento no afectó las características de peso y medidas corporales en corderos Rambouillet destetados a los 56 días de edad. En corderos con inicio de materia sólida a los 7, 14 y 21 día, el peso corporal y el diámetro torácico, el diámetro torácico y el largo del cuerpo, presentaron correlaciones altas y significativas similares. El peso y el largo del cuerpo tuvieron un comportamiento similar al inicio del consumo de dieta sólida a 14 y 21 días y entre la

altura a la cruz con largo de cuerpo se presentó una correlación alta y significativa 14 días de inicio de dieta sólida.

SUMMARY

In order to measure the effect of providing different periods solid diets on weight and body measurements, we used 15 single birth male lambs in Rambouillet , from birth to 56 days of age (weaning). The lambs were equally distributed according to start solid foods. 1) 7 days old; 2) 14 days old; 3) 21 days old. Data were collected weekly live weight thoracic diameter, height at withers and length of body. The data were analyzed using a completely randomized design with equal number of repetitions. Birth weight (5.3 ± 0.63 , 5.6 ± 0.99 , 5.9 ± 2.11) and 56 days (15.1 ± 1.42 , 17.3 ± 2.26 , 17.4 ± 2.57), the chest diameter at birth (41.1 ± 1.81 , 41.1 ± 1.81 , 42.5 ± 4.38) and 56 days (62.4 ± 3.21 , 63.0 ± 2.91 , 64.0 ± 3.67), body length at birth (31.2 ± 1.64 , 32.6 ± 1.67 , 33.4 ± 3.97) and 56 days (49.4 ± 3.9 , 50.4 ± 2.7 , 52.0 ± 2.45) , height at withers at birth (40.6 ± 2.07 , 41.8 ± 1.64 , 40.6 ± 3.44) and 56 days (55.0 ± 2.55 , 56.2 ± 2.16 , 54.0 ± 2.45), respectively for lambs start solids at 7, 14 and 21 days old, and all measurement periods had no significant effect ($p > .05$). Between body weight and chest diameter correlations presented in lambs with solid diet beginning at 7 and 14 days ($r = 0.90$, $p < 0.05$) and 21 days ($r = 0.98$, $p < .01$). Between weight and body length were presented correlations in lambs start solids at 14 and 21 days ($r = 0.92$, 0.93 ; $p < .05$). Between the chest diameter and body length correlations presented in lambs with diet beginning at 7, 14 and 21 days ($r = 0.90$, 0.95 , 0.89 ; $p < 0.05$). Among height at withers to body length is correlated in lambs with solid diet beginning at 14 days ($r = 0.89$; $p < .05$) . The start of solid diet to lambs at different periods after birth did not affect the characteristics of weight and body measurements in Rambouillet lambs weaned at 56 days of age. In lambs solids start at 7, 14 and 21 days, body weight and chest diameter, and the diameter chest and body length, showed high and significant correlations similar . The weight and body length had a similar behavior at the start of solid diet intake to 14 and 21 days and between heights at withers to body length showed highly significant correlation 14 days of start of solid diet.

INTRODUCCION

La raza Rambouillet está ampliamente distribuida en la parte norte y centro del país, preferentemente bajo un sistema extensivo e intensivo respectivamente. Los altos costos de producción de las explotaciones intensivas y la escasa productividad de las extensivas, requiere de la aplicación de tecnología actualizada para aumentar la productividad de las explotaciones y hacerlas más competitivas tanto en los mercados interno como externo.

El manejo de corderos con destete precoz (antes de los 90 días de edad), se inició en México, con el cambio de las explotaciones de sistemas extensivo y semi-intensivo a intensivo en estabulación o en praderas cultivadas. Conforme este tipo de explotación se fue tecnificando, hubo necesidad de disminuir los periodos de engorda, aumentar la eficiencia de utilización de los alimentos y a la vez, mejorar la calidad de la carne producida, con la finalidad de obtener un sobreprecio de los corderos. Para obtener tales características se requirió del uso de dietas con granos enteros a partir de los pocos días de nacidos de los corderos y destetarlos entre los 56 a 60 días de edad (Mancilla *et al.*, 1992). Al proporcionar dietas sólidas a los primeros días de nacido, es posible destetar corderos a las 4 o 5 semanas de edad, sin embargo, el destete a los 25 días resultó en un crecimiento negativo durante 23 días, mientras que el destete a los 41 días determinó un crecimiento negativo únicamente 5 días (Robinson *et al.*, 1974; Ørskov *et al.*, 1975). El destete precoz, mediante el consumo de alimento sólido, tiene un mayor interés que el destete a través de la cría artificial, debido a que los substitutos de leche son más caros que las raciones a partir de granos de cereales (Ørskov, 1989).

Objetivo

Determinar el efecto del suministro de dietas sólidas a diferentes periodos a corderos Rambouillet a partir del nacimiento hasta los 56 días de edad sobre las medidas corporales.

REVISION DE LITERATURA

Medidas Corporales en Ovinos

En una prueba de comportamiento se incluyeron corderos de las razas Polypay y Rambouillet (152 días de edad). Las medidas corporales fueron largo de cuerpo, anchura de tórax y altura a la cruz, (66.5, 88.3 y 64.5 cm, respectivamente) en corderos Polypay; mientras que los corderos de raza Rambouillet presentaron medidas más altas para largo de cuerpo, anchura de tórax y altura a la cruz (73.0, 95.8 y 71 cm, respectivamente) (Ochoa *et al.*, 2006). Asimismo, en otro trabajo con corderos Rambouillet (180 días de edad), las medidas corporales fueron: largo de cuerpo 72.1 ± 4.5 cm; anchura de tórax 83 ± 5.8 cm. y altura a la cruz 68.1 ± 2.3 cm (Alvarado *et al.*, 2008). En corderos Polypay (6 meses de edad) las medias de las medidas corporales fueron: largo de cuerpo (55.7 cm), altura a la cruz (65.7 cm), diámetro torácico (92.5 cm) (Ballín *et al.*, 2013).

Relación entre Medidas Corporales

La altura a la cruz se ha correlacionado positivamente tanto con el diámetro torácico ($r=0.48$) como con la longitud corporal ($r=0.52$) en corderos Polypay; mientras que en corderos Rambouillet (152 días de edad) la longitud corporal se correlacionó positivamente ($r=0.51$) con el diámetro torácico (Ramírez, 2005). Resultados semejantes se han obtenido en corderos de la misma raza (180 días de edad), en donde la altura a la cruz se correlacionó positivamente con la longitud corporal ($r=0.70$) y circunferencia torácica ($r=0.61$), el mismo efecto tuvo la longitud del cuerpo ($r=0.68$) con la circunferencia torácica (Alvarado *et al.*, 2008).

Al efectuar el análisis de correlación entre las diferentes variables; el peso corporal de corderos Polypay (6 meses edad) tuvo una correlación positiva y significativa ($p < 0.05$) con el largo del cuerpo ($r=0.43$), diámetro torácico ($r=0.39$) y altura a la cruz ($r=0.35$). Por otra parte, la edad de los corderos únicamente se correlacionó con altura a la cruz ($r=0.58$). Asimismo, el largo de cuerpo se correlacionó ($p < 0.05$) con el diámetro torácico ($r=0.36$; Ballín *et al.*, 2013).

La asociación del peso corporal con el perímetro torácico fue de 0.76 en machos criollos, mientras que en corderos cruza de Suffolk fue de 0.82. Asimismo en machos criollo y Suffolk los coeficiente de correlación para las mismas variable fue

de 0.88 y 0.94, respectivamente, cabe señalar que la mayor asociación se presentó entre el peso y la longitud corporal ($r=0.83$; Romero y Solís, 1999).

Ortiz *et al.* (1999) mencionan que en corderos de la raza Pelibuey, algunos rasgos de importancia económica, como la longitud del muslo, no manifestaron un crecimiento marcado entre sexos ni con la edad, en contraste, con lo sucedido con el peso corporal y el perímetro torácico cuyas correlaciones estimadas entre peso corporal y las variables zoométricas, tanto al destete como a los 12 meses de edad, oscilaron entre 0.97 y 0.99 ($p < 0.01$).

De acuerdo a resultados de Salako (2006), el ancho del pecho se correlacionó ($p < 0.05$) con el peso en cabras de las razas Enana Africana ($r= 0.43$) y Yankasa ($r= 0.62$) respectivamente. Asimismo, el contorno del corazón y la profundidad del pecho tuvieron altas correlaciones con el peso en ambas razas ($r= 0.81$). También, se presentó una asociación entre la longitud corporal y altura del cuerpo tanto en la raza enana ($r= 0.67$) como en la Yankasa ($r= 0.79$) y la altura del cuerpo se relacionó con el contorno del corazón en ambas razas ($r= 0.83$; $p < 0.05$).

A su vez, Otoikhian *et al.* (2008) en ovejas de la raza Ouda de diferentes edades, las correlaciones entre las medidas corporales y el peso del animal fueron positivas (conforme las medidas corporales se incrementan también el peso corporal de los ovinos se incrementa). La utilidad de la circunferencia de pecho en la predicción del peso vivo de las ovejas y cabras comerciales fue confirmada por Olantunji-Akioye y Adeyemo (2009); en ovejas la correlación fue de (0.39 - 0.80) con un índice predictivo de $W= (18.51 \pm 0.36)$ CG; mientras que en las cabras la correlación fue de 0.40-0.76 con un índice predictivo de $W= (18.51 \pm 0.31)$ CG.

Efecto de Medidas Corporales en el Peso Corporal en Ovinos

En corderos de la raza Polypay se evaluaron el efecto de medidas corporales sobre el peso corporal. Las medidas corporales se realizaron cada 14 días a partir del nacimiento hasta 150 días de edad. Los resultados sobre el efecto que tiene la conformación corporal (altura a la cruz, largo del cuerpo y diámetro torácico) en el peso de los corderos a los 60 (destete) y 150 días de edad (venta) se expresan a partir de la ecuación de regresión resultante. El largo del cuerpo y el diámetro torácico afectaron positivamente ($p < 0.01$) el peso de los corderos a los 60 días de edad (Media general: 19.9 ± 1.3 kg). $\text{Peso } 60\text{-d} = -26.4 + 0.280 (\text{Largo cuerpo}) + 0.600 (\text{Diámetro torácico})$. Por cada incremento de un cm en el largo del cuerpo hay un

incremento de 0.280 kg en el peso de los corderos a 60 días de edad, manteniendo constante el diámetro torácico. Por otra parte, por cada cm de incremento en el diámetro torácico hay un incremento de 0.600 kg en el peso de los corderos a 60 días de edad, manteniendo constante el largo del cuerpo. A los 150 días de edad únicamente el largo del cuerpo afectó positivamente ($p < 0.01$) el peso de los corderos (Media general: 47.5 ± 2.5 kg). La ecuación de regresión resultante fue: $\text{Peso 150-d} = 0.491 (\text{Largo cuerpo})$. Por cada cm de incremento en el largo del cuerpo hay un incremento de 0.491 kg en el peso de los corderos a 150 días de edad (Hernández *et al.*, 2013).

Se condujeron trabajos para predecir el peso vivo de ovinos de ambos sexos de la raza Nilotic (desde el nacimiento hasta la presentación de la pubertad) usando medidas corporales (peso corporal, contorno del pecho, altura a la cruz), al nacimiento, 2, 4 y 6 meses de edad. En ambos sexos, el contorno del pecho estuvo altamente correlacionado con espeso vivo ($r^2 = 0.98$ y 0.96 , para hembras y machos, respectivamente) y también con la altura a la cruz ($r^2 = 0.93$ y 0.91 para hembras y machos, respectivamente). La predicción del peso corporal de ovinos de raza Nilotic puede ser realizada para hembras con la fórmula $y = 0.0001668x^{2.867}$ y para los machos con la fórmula $y = 0.0010674x^{2.407}$, donde y es peso corporal y x es contorno del pecho (Atta y El Khidir, 2004).

A su vez, Sowande y Sobola (2008) informan que las medidas corporales (altura y longitud del cuerpo) para predecir el peso vivo en ovinos de la raza West African Dwarf se analizaron a través de los modelos de regresión múltiple y alométrico. Los coeficientes de determinación (R^2) fueron más altos (0.87-0.99) con el modelo de regresión alométrico que con el de regresión lineal múltiple (0.44-0.94). Tanto el ancho del corazón como los cuartos traseros se correlacionaron altamente para predecir el peso vivo en ambos modelos.

Importancia de la Leche en el Crecimiento de Corderos

El peso de los corderos al nacer y en las primeras etapas son criterios de selección importantes; estas características son buenos indicadores de la tasa de crecimiento y sobrevivencia de los corderos (Wójtowski *et al.*, 1990; Burfening y Kress, 1993).

Del nacimiento al destete, el crecimiento de los corderos es muy dependiente de la producción de leche de la oveja. Por lo tanto, la cantidad de leche consumida durante el periodo predestete directamente influencia el crecimiento de los corderos hasta el

destete (Peeters *et al.*, 1992; Akçapınar, 2000). El peso vivo del cordero y la producción de leche de la oveja estuvieron altamente correlacionados durante el inicio y mitad de lactación y estos coeficiente de correlación disminuyeron conforme la lactación progresaba (Snowder y Glimp, 1991; Ünal *et al.*, 2007).

Durante los primeros 60 días de lactación, la oveja lechera produce una importante cantidad del total de la leche producida durante toda la lactancia, presentándose el pico de producción. En un sistema de crianza tradicional, no es posible utilizar la leche, para otro objetivo que no sea el amamantamiento de las crías (Folman *et al.*, 1966; Akcapınar, 2000).

Se obtuvieron datos de producción de leche y peso de corderos de cruza de Kıvrıcık x Akkaraman y Chios x Akkaraman. Se observó un incremento de la cantidad de leche consumida por los corderos con el incremento de su peso vivo. Lo cual resulta natural, debido a que los corderos con mayor peso tienden a consumir mayor cantidad de leche. Las curvas de consumo de leche disminuyeron más rápidamente entre el pico de producción y los 56 días de lactación. Este decremento de leche coincide con una menor dependencia de la leche por los corderos, debido a un incremento en el consumo de alimento concentrado y alfalfa (Ünal, 2008).

Importancia de la Dieta Sólida en el Destete Precoz

El destete precoz consiste en separar a los corderos de sus madres a edades de 10 a 60 días preferentemente, de acuerdo a numerosos trabajos realizados en diferentes partes del mundo.

La crianza artificial de los corderos mediante sustitutos de leche se ha utilizado para separar rápidamente a las crías de las ovejas, con el consabido alto costo en la labor de manejo, en la alimentación y en una elevada mortalidad (Lindhal *et al.*, 1972; Frederiksen *et al.*, 1980). Aun cuando también se han realizado intentos para suprimir parcialmente el sustituto de leche por una dieta sólida en corderos de 10 a 14 días de nacidos con resultados satisfactorios en su desarrollo (Magee, 1978; Pond *et al.*, 1982).

El destete precoz mediante el consumo de alimento sólido tiene un mayor interés que el destete a través de la cría artificial, debido a que los sustitutos de leche son más caros que las raciones a partir de granos de cereales (Ørskov, 1987; 1989).

Durante las 2 o 3 primeras semanas de vida los corderos tienden a consumir poco material sólido. El consumo dependerá de la cantidad de leche proporcionada o

consumida; encontrando una relación negativa entre el consumo de leche y la ingestión de alimento sólido (Davis y Owen, 1967).

Se utilizaron corderos cruzados de ambos sexos, distribuidos equitativamente con destete al nacimiento de < 2.7 kg y >3.4 kg), se alimentaron con calostro de vaca las primeras 24 horas y posteriormente con un reconstituyente de leche entera en polvo hasta los 21 días de edad. A los 21 días, a la mitad de los corderos se les suprimió la leche abruptamente, el resto de los corderos permaneció con leche a nivel de mantenimiento hasta los 42 días. A partir de los 10 días, se les suministró a los corderos un alimento comercial para becerro en forma de pellet (18 % proteína cruda). Los corderos con peso bajo (2.3 kg) no soportaron la supresión de leche a los 21 días (algunos no comieron suficiente y murieron); los corderos con peso alto (> 4.0 kg) destetados a los 21 días, perdieron peso al destete, pero sobrevivieron, pero el peso al destete adecuado tardó 9 ± 5 días más; Los corderos con peso bajo y peso alto continuaban ganando peso después de los 21 días, si se les alimentaban con leche para mantenimiento, pero la ingestión de pellet no se incrementaba tan rápidamente como los corderos destetados a los 21 días (Hunt y Walker, 1978).

Es posible destetar corderos a las 4 o 5 semanas de edad si se proporciona suplementación en corraletas expreso para ello. Sin embargo, el destete a los 25 días resultó en un crecimiento negativo durante 23 días, mientras que el destete a los 41 días determinó un crecimiento negativo únicamente de 5 días (Robinson *et al.*, 1974). Corderos destetados a los 34 días con dietas altas en granos procesados han dado resultados excelentes (Steven y Doyle, 1985), lo mismo ha sucedido con dietas a partir de granos enteros en corderos destetados a los 31 días de nacidos (Doyle y Hulet, 1981),

Trabajos realizados en el Medio Oriente con corderos de 6 a 7 semanas de edad al destete y peso de 14.4 hasta 18,2 kg., tuvieron ganancias de peso de 169 hasta 430 g/d con una conversión de 2.1:1 hasta 4.9:1 kg ms/ kg carne (U.S. Feed Grains Council S/F).

Corderos de la raza Rambouillet destetados a los 30 y 60 días de edad con peso de 12.67 y 19.21 kg y alimentados desde los 15 días de edad con una dieta a base de granos enteros hasta los 120 días de edad, tuvieron una ganancia de peso de 256 y 267 g/d con una conversión 3.38:1 y 3.62:1 kg ms/kg carne, respectivamente (Mancilla *et al.*, 1992).

MATERIALES Y METODOS

Localización del Área de Estudio

Este trabajo se realizó en la Unidad Ovina del Depto. de Producción Pecuaria de la Facultad de Agronomía y Veterinaria ubicada en el ejido Palma de la Cruz del municipio de Soledad de Graciano Sánchez, S.L.P. en el km 14.5 de la carr. San Luis Potosí-Matehuala. En las coordenadas geográficas 22°14'10'' de latitud norte y 100° 51' longitud oeste del meridiano de Greenwich a una altura de 1835 msnm (Medina *et al.*, 2005), con clima seco frío, temperatura media anual de 17.8°C y precipitación media anual de 271 mm (Medina *et al.*, 2005).

Animales

Material genético: Se utilizaron 15 corderos machos de parto sencillo recién nacidos de raza Rambouillet. La duración del trabajo de campo fue de 56 días.

Manejo de las Crías

Los corderos se pesaron al nacer y posteriormente cada siete días hasta las ocho semanas de edad (destete). A los dos días de nacidos se descolaron con liga mediante un elastrador y se vacunaron contra enterotoxemia. Los corderos se distribuyeron en tres tratamientos con igual número de repeticiones de acuerdo a lo siguiente: 1) inicio de suplementación sólida a los 7 días de nacidos; 2) inicio de suplementación sólida a los 14 días de nacidos y 3) inicio de suplementación sólida a los 21 días de nacidos. Se tomaron datos semanales de peso vivo (con báscula electrónica), altura a la cruz (con una regla T, del suelo a la cruz), diámetro torácico (con una cinta flexible, atrás del codo), largo del cuerpo con una cinta flexible, inicio de la cruz a la cola).

Alimentación

Las necesidades nutritivas de los corderos se cubrieron acorde a las recomendaciones del NRC (1985), a través de una ración que con 16 % P.C. y 70 % TND, a base de 83 % de grano entero (33 % sorgo y 50 % cebada), 15 % de harina de soya, 1 % de bicarbonato de sodio y 1 % de microminerales. Las necesidades nutritivas de las ovejas se cubrieron con los forrajes disponibles en la Unidad y una

suplementación de 250 g/d de un concentrado con 12 % PC. 60 % de TND., durante el último tercio de gestación y el periodo de lactación.

Variables de Estudio

Comportamiento:

Peso al nacer (kg)

Peso cada semana (kg)

Peso al destete (kg)

Medidas corporales:

Altura a la cruz

Diámetro torácico

Largo del cuerpo

Análisis Estadístico

Los datos de medidas corporales se analizaron mediante un diseño completamente al azar con igual número de repeticiones. Para las diferencias estadísticas se utilizó la prueba de medias de Tukey (Steel y Torrie, 1980). Se realizó un análisis de correlación entre las diferentes medidas corporales y el peso de los corderos usando el coeficiente de correlación de Pearson's.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el cuadro 1 se muestran los resultados obtenidos de las medias y desviaciones estándar de los pesos en los corderos Rambouillet registrados por periodos semanales hasta el destete que fue de 56 días. Al considerar cada uno de los periodos no se encontró diferencia significativa por efecto del inicio de la suplementación de dieta sólida ($p>0.05$). Sin embargo, numéricamente se aprecia una mejor respuesta en los corderos que iniciaron la suplementación en forma más tardía (14 y 21 días) a partir de los 42 días de edad.

Cuadro 1. Relación medias (cm) y desviación estándar de pesos de corderos Rambouillet alimentados a diferentes periodos después de nacer.

Periodos	Días de inicio de alimentación de corderos después de nacer		
	7	14	21
Nac.	5.3±0.63	5.6±0.99	5.9±2.11
7	7.3±0.67	7.8±1.46	7.8±1.88
14	8.8±0.73	9.1±1.87	9.4±1.8
21	10.5±1.11	11.4±1.99	11.0±1.26
28	11.8±1.2	10.0±5.97	12.3±1.32
35	13.1±1.15	13.5±1.72	13.4±1.76
42	13.6±0.7	14.7±2.24	15.1±2.14
49	14.7±1.49	16.0±2.22	16.2±2.53
56	15.1±1.42	17.3±2.26	17.4±2.57

En el cuadro 2 se muestran los resultados obtenidos de las medias y desviaciones estándar de las medidas del diámetro torácico de los corderos Rambouillet registrados por periodos semanales hasta el destete. No se presentaron efecto significativos en las medidas del diámetro torácico analizado por periodos ($p>0.05$). Numéricamente, se observa que el diámetro torácico es mayor a partir del periodo de los 42 días en los corderos que iniciaron su alimentación sólida más tardíamente (14 y 21 días).

Cuadro 2. Relación medias (cm) y desviación estándar de diámetro torácico de corderos Rambouillet alimentados a diferentes periodos después de nacer.

Periodos	Días de inicio de alimentación de corderos después de nacer		
	7	14	21
Nac.	41.1±1.81	42.4±1.51	42.5±4.38
7	45.4±2.4	46.8±1.79	46.8±3.96
14	48.4±2.07	50.7±2.54	50.6±3.28
21	52.8±1.92	53.0±3.81	53.9±2.74
28	55.2±2.28	56.1±2.41	55.6±2.3
35	56.8±2.77	58.0±1.87	57.6±2.19
42	58.2±3.03	60.0±3.00	60.8.1±1.92
49	60.6±1.51	61.2±1.64	62.4±3.13
56	62.4±3.21	63.0±2.91	64.0±3.67

En el cuadro 3 se muestran los resultados obtenidos de las medias y desviaciones estándar de las medidas de longitud corporal de los corderos Rambouillet registrados por periodos semanales hasta el destete. No se presentaron efecto significativos en las medidas de la longitud del cuerpo analizado por periodos ($p>0.05$). Numéricamente, se observa que la longitud corporal es mayor a partir del periodo de los 49 días en los corderos que iniciaron su alimentación sólida a los 21 días.

Cuadro 3. Relación medias (cm) y desviación estándar de longitud corporal de corderos Rambouillet alimentados a diferentes periodos después de nacer.

Periodos	Días de inicio de alimentación de corderos después de nacer		
	7	14	21
Nac.	31.2±1.64	32.6±1.67	33.4±3.97
7	34.2±1.09	36.1±3.36	36.6±3.78
14	38.2±1.64	39.0±2.55	38.8±2.38
21	42.4±2.7	43.2±3.11	42.0±1.87
28	43.6±2.96	44.6±3.05	44.6±1.14
35	46.6±0.54	46.2±1.48	46.6±2.61
42	47.4±0.55	49.6±3.57	48.0±3.81
49	48.8±0.89	48.2±3.7	49.4±2.6
56	49.4±3.9	50.4±2.7	52.0±2.45

En el cuadro 4 se muestran los resultados obtenidos de las medias y desviaciones estándar de la altura a la cruz de los corderos Rambouillet registrados por periodos semanales hasta el destete. No se presentaron efecto significativos en las medidas de la altura a la cruz analizado por periodos ($p>0.05$). Numéricamente, no se observa ninguna variante en este parámetro durante todo el periodo de prueba.

Cuadro 4. Relación medias (cm) y desviación estándar de la altura a la cruz de corderos Rambouillet alimentados a diferentes periodos después de nacer.

Periodos	Días de inicio de alimentación de corderos después de nacer		
	7	14	21
Nac.	40.6±2.07	41.8±1.64	40.6±3.44
7	44.0±1.97	44.6±2.07	44.2±2.17
14	45.8±1.92	47.1±2.97	46.2±2.68
21	46.9±2.35	50.1±3.09	48.1±2.46
28	51.8±1.64	52.3±2.16	51.2±3.11
35	51.8±1.9	50.8±1.48	49.8±5.11
42	53.2±1.64	53.0±2.91	53.0±2.0
49	54.2±2.39	55.0±1.58	54.2±2.58
56	55.0±2.55	56.2±2.16	54.0±2.45

En México solamente se reportan datos de medidas corporales en corderos de raza Rambouillet de mayor edad a los utilizados en este trabajo. En corderos con edades de 152 y 180 días, las medidas corporales fueron: largo de cuerpo (73.0 y 72.1 cm), anchura de tórax (95.8 y 83.0 cm), altura a la cruz (71.0 y 68.1 cm) respectivamente (Ochoa *et al.*, 2006; Alvarado *et al.*, 2008). En corderos de la raza Polypay, el largo del cuerpo y el diámetro torácico afectaron positivamente ($P < 0.01$) el peso de los corderos a los 60 días de edad (media general: 19.9 ± 1.3 kg). La ecuación fue: peso 60-d= $-26.4 + 0.280$ (largo cuerpo) + 0.600 (diámetro torácico). En donde por cada incremento de un cm en el largo del cuerpo hay un incremento de 0.280 kg en el peso de los corderos a 60 días de edad, manteniendo constante el diámetro torácico. Por otra parte, por cada cm de incremento en el diámetro torácico hay un incremento de 0.600 kg en el peso de los corderos a 60 días de edad, manteniendo constante el largo del cuerpo (Hernández *et al.*, 2013).

Se han tenido resultados satisfactorios con dietas altas en granos procesados o granos enteros en corderos destetados a los 34 y 31 días de nacidos (Doyle y Hulet, 1981; Steven y Doyle, 1985). Estos resultados han sido comprobados en varios países del Medio Oriente con corderos de razas locales con 6 a 7 semanas de edad al destete, con pesos de 14.4 hasta 18,2 kg., con ganancias de peso de 169 hasta 430 g/d y una conversión de 2.1:1 hasta 4.9:1 kg ms/ kg carne (U.S. Feed Grains Council S/F). En México, es práctica común utilizar las dietas a base de granos en explotaciones intensivas que utilizan el destete precoz de los corderos. De los primeros resultados informados en la literatura nacional se mencionan los obtenidos en corderos de la raza Rambouillet destetados a los 30 y 60 días de edad con peso de 12.67 y 19.21 kg y alimentados desde los 15 días de edad con una dieta a base de granos enteros hasta los 120 días de edad. Se obtuvo una ganancia de peso de 256 y 267 g/d con una conversión 3.38:1 y 3.62:1 kg ms/kg carne, respectivamente (Mancilla *et al.*, 1992).

Considerando los resultados obtenidos del peso corporal, diámetro torácico y longitud del cuerpo a partir de los últimos periodos de la prueba en corderos Rambouillet con inicio de consumo de materia sólida a partir de los 14 y 21 días de edad. La diferencia pudo haber sido el consumo de leche materna durante mayor tiempo antes del inicio del consumo de dieta sólida. Este aspecto reafirma la importancia del consumo de la leche materna, principalmente dentro del primer mes de nacimiento (Peeters *et al.*, 1992). Si la venta de los animales se hiciera en pie, este resultado sería el adecuado. Esto implicaría, que la decisión de cuándo iniciar el suministro de dietas sólidas, dependería del sistema de producción. Si el consumo de la dieta sólida es lo suficiente como reemplazo parcial o total del consumo de la leche para mantener el crecimiento adecuado de las crías, esto favorecería el mantenimiento del peso o condición corporal de las ovejas, aspecto importante en los programas de partos cada ocho meses. En México, los programas de producción de leche para su transformación en queso, es muy incipiente, para que la suministración de dieta sólida temprana, pudiera favorecer estos sistemas; que por lo regular inician su periodo de ordeña, después del destete de los corderos (30 a 60 días) Mancilla *et al.* (1992).

Correlaciones de Peso y Medidas Corporales

En el cuadro 5 se detallan las correlaciones de las diferentes medidas corporales y peso de los corderos de acuerdo a tratamientos.

Se correlacionaron las medidas de peso, perímetro torácico (PT), altura a la cruz (AC) y largo de cuerpo (LC), desde el nacimiento hasta el destete de los corderos alimentados con dieta sólida a diferentes edades (7, 14 y 21 de nacidos)

Cuadro 5. Correlaciones entre el peso vivo y medidas corporales desde el nacimiento hasta el destete de corderos Rambouillet.

	peso 14	peso 21	PT 7	PT 14	PT 21	AC 7	AC 14	AC 21	LC 7	LC 14	LC 21	
peso 7	-	0.20	0.14	0.91*	-0.21	-0.24	0.48	0.18	0.02	0.84*	-0.06	0.13
peso 14	1.00	0.54	0.27	0.91*	0.60	0.11	0.76	0.57	0.57	0.92*	0.67	
peso 21		1.00	-0.01	0.62	0.98**	0.53	0.11	0.76	-0.02	0.41	0.93*	
PT 7			1.00	-0.09	-0.07	0.14	0.22	0.12	0.90*	0.07	0.16	
PT 14				1.00	0.72	0.13	0.81	0.54	0.22	0.95*	0.62	
PT 21					1.00	0.58	0.22	0.70	-0.02	0.53	0.89*	
AC 7						1.00	0.36	0.08	0.33	-0.01	-0.23	
AC 14							1.00	0.33	0.19	0.85*	0.19	
AC 21								1.00	-0.02	0.33	0.88*	
LC 7									1.00	0.42	0.20	
LC 14										1.00	0.44	

* La correlación es significativa al nivel 0.05

**La correlación es significativa al nivel 0.01.

PT: perímetro torácico

AC: altura a la cruz

LC: largo de cuerpo

Tratamientos 7, 14, y 21 días de nacimiento alimento sólido

Entre el peso corporal de los corderos y el perímetro torácico se presentaron correlaciones altas y significativas en magnitud muy similar en todos tratamientos. Los corderos con inicio de alimentación con dieta sólida a los 7 y 14 días tuvieron

correlaciones similares ($r=0.90$; $p<0.05$) y los corderos con inicio de dieta sólida a los 21 días tuvieron una correlación mayor ($r= 0.98$; $p<0.01$). En corderos Polypay (6 meses edad) el peso corporal tuvo una correlación positiva y significativa ($p< 0,05$) con el diámetro torácico ($r= 0.39$) (Ballín *et al.*, 2013). La asociación del peso corporal con el perímetro torácico también se ha presentado en otras razas Suffolk, 0.82 y Criollos, 0.76) (Romero y Solís, 1999).

Entre el peso y el largo del cuerpo se presentaron correlaciones altas y significativas en los corderos con inicio de alimentación sólida, en todos tratamientos (7, 14 y 21 días) ($r=0.84, 0.92, 0.93$; $p<0.05$). Al efectuar el análisis de correlación entre las diferentes variables; el peso corporal de corderos Polypay (6 meses edad) tuvo una correlación positiva y significativa ($p< 0,05$) con el largo del cuerpo ($r= 0,43$) (Ballín *et al.*, 2013). En machos Criollo y Suffolk se obtuvo una gran asociación entre el peso y la longitud corporal ($r=0.83$) (Romero y Solís, 1999).

Entre el diámetro torácico y el largo del cuerpo se presentaron correlaciones altas y significativas en los corderos con inicio de alimentación sólida en los tres tratamientos ($r= 0.90, 0.95, 0.89$; $p<0.05$). Este resultado es coincidente en corderos de la raza Rambouillet de mayor edad ($r=0.51$; Ramírez, 2005) y ($r=0.68$; Alvarado *et al.*, 2008). En corderos Polypay (6 meses edad) el largo de cuerpo se correlacionó ($p< 0,05$) con el diámetro torácico ($r= 0.36$) (Ballín *et al.*, 2013).

Entre altura a la cruz con largo de cuerpo se presentó una correlación alta y significativa en los corderos con inicio de dieta sólida en el tratamiento de 14 días ($r=0.89$; $p<0.05$). Este aspecto coincide con resultados obtenidos en corderos Polypay ($r=0.52$) (Ramírez, 2005) y Rambouillet ($r=0.70$) de mayor edad (Alvarado *et al.*, 2008), probablemente a eso se deben los menores coeficientes de correlación en estos trabajos.

En corderos de la raza Polypay, el largo del cuerpo y el diámetro torácico afectaron positivamente ($p<0.01$) el peso de los corderos a los 60 días de edad (Media general: 19.9 ± 1.3 kg). $\text{Peso } 60\text{-d} = -26.4 + 0.280 (\text{Largo cuerpo}) + 0.600 (\text{Diámetro torácico})$. Por cada incremento de un cm en el largo del cuerpo hay un incremento de 0.280 kg en el peso de los corderos. Por otra parte, por cada cm de incremento en el diámetro torácico hay un incremento de 0.600 kg en el peso de los corderos. A los 150 días de edad únicamente el largo del cuerpo afectó positivamente ($p<0.01$) el peso de los corderos (Media general: 47.5 ± 2.5 kg). La ecuación de regresión resultante fue: $\text{Peso } 150\text{-d} = 0.491 (\text{Largo cuerpo})$. Por cada cm de

incremento en el largo del cuerpo hay un incremento de 0.491 kg en el peso de los corderos (Hernández *et al.*, 2013).

La circunferencia del pecho ha sido de utilidad para predecir el peso vivo tanto en cabras (Olantunji-Akioye y Adeyemo, 2009) como en ovinos (Atta y El Khidir, 2004; Olantunji-Akioye y Adeyemo (2009).

CONCLUSIONES

El inicio de dieta sólida a corderos a diferentes periodos después del nacimiento no afectó las características de peso y medidas corporales en corderos Rambouillet destetados a los 56 días de edad. A los 7, 14 y 21 día de iniciado el consumo de materia sólida, el peso corporal de los corderos y el perímetro torácico presentaron correlaciones altas y significativas similares. Este mismo efecto se presentó entre el perímetro torácico y el largo del cuerpo. Mientras que el peso y el largo del cuerpo de los corderos tuvieron un comportamiento similar en todos los tratamientos y entre la altura a la cruz con largo de cuerpo se presentó una correlación alta y significativa en los corderos con inicio de dieta sólida a 14 días.

REVISIÓN DE LITERATURA

- Akçapınar H. 2000. Sheep Breeding. Renewed. 2da Impresión. Ed. Ismat Matbaacılık, Ankara
- Alvarado A.C., A. A. Hernández-Rodríguez, F. de J. Morón-Cedillo, M.A. Ochoa-Cordero, M.O. Díaz-Gómez. 2008. Relación de desarrollo corporal y testicular en corderos Rambouillet a partir del destete. XIV Congreso Nacional Ovinocultura, A.C. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. México.
- Atta M., O.A. El Khidir. 2004. Use of heart girth, wither height and scapuloischial length for prediction of liveweight of Nilotic sheep. *Small Ruminant Research*. 55:233-237.
- Ballín R. F. de J., M. A. Ochoa-Cordero., G. Torres-Hernández., F. de J. Morón-Cedillo, J. M. González-Camacho, M. O. Díaz-Gómez 2013. Relación de la edad, peso corporal y medidas morfométricas sobre el inicio de la pubertad en corderos Polypay del altiplano potosino. *Revista Científica, FCV-LUZ / Vol. XXIII, N° 5, 434 – 439.*
- Burfening P.J., D.D. Kress. 1993. Direct and maternal effects on birth and weaning weight in sheep. *Small Ruminant Research*. 10:153-163.
- Davis, D.A.R., J.B. Owen. 1967. Some factors affecting performance in the liquid feeding period. *Anim. Prod.* 9:501-505.
- Doyle J.J., C.V. Hulet. 1981. Performance of lambs weaned at 31 and 41 days of age and fed concentrate. *J. Anim. Sci.* 53:1 (Abstr.). p. 179.
- Folman Y., R. Volcani, E. Eyal. 1966. Mother-offspring relationships in Awassi sheep. I: The effect of different suckling regimes and time of weaning on the lactation curve and milk yield in dairy flocks. *J. Agric. Sci.*, 67:359–368.
- Frederiksen K.R., R.M. Jordan, C.E. Terrill. 1980. Rearing lambs on milk replacer diets. *USDA Farmer's Bull. No. 2270.* p.22.
- Hernández, U. del A., M. A. Ochoa-Cordero, G. Torres-Hernández, F. de J Morón-Cedillo. 2013. Efecto de medidas corporales sobre el peso y desarrollo testicular de corderos Polypay del destete a la venta. XVII Congreso Internacional de Ovinocultura. 23 al 25 de Octubre de 2013. Acapulco Gro. Méx.
- Hunt S.G., D.M. Walker. 1978. Early weaning of lambs: Effect of various preweaning factors on pelleted feed intake after 21 days. *Proc. Nutr. Soc. Aust.* 3:79.
- Lindhal I.L., G.M. Sidwell, C.E. Terrill. 1972. Performance of artificially reared Finnisheep-cross lambs. *J. Anim. Sci.* 34:935.
- Magee B.H. 1978. The weaning of lambs to dry feed at ten days of age. M.S. Thesis. Cornell univ., Ithaca, N.Y.

- Medina G.M., G. Díaz P, C. Loredó O, V. Serrano A, M.A. Cano G. 2005. Estadísticas climatológicas básicas del Estado de San Luis Potosí. INIFAP-Centro de Investigación Regional Noreste. Campo Experimental San Luis Potosí. Libro Técnico, No. 2. 322 p.
- Mancilla D.I.C., M.A.C. Ochoa, J. M. Urrutia. 1992. Corderos destetados precozmente alimentados con grano entero. Memorias 5o Congreso Nacional de Producción Ovina. Monterrey, N.L. p.78-81.
- NRC. 1985. Nutrient Requirements of Sheep. National Academic Press. Sixth revised edition. Washington, D.C.
- Ochoa C.M.A., A.A.T. Cruz, F. C. Morón, M.O.G. Díaz, J.M. Urrutia. 2006. Pruebas de comportamiento en ovinos. Folleto Técnico No. 1. Facultad de Agronomía, UASLP., SEDARH, S.L.P., INIFAP, S.L.P. 31 p.
- Olantunji-Akiyoye A.O., O.K. Adeyemo. 2009. Liveweight and chest girth correlation in commercial sheep and goat herds in Southwestern Nigeria. *Int. J. Morphol.* 27:49-52.
- Ørskov E.R., C. Fraser, J.C. Gill. 1975. A note on the effects of time of weaning and weight at slaughter on feed utilization of intensively fed lambs. *Anim. Prod.* 16, 311-314.
- Ørskov E.R. 1987. The feeding of ruminants principles and practice. Chalcome Publications. Great Britain.
- Ørskov E.R. 1989. Nutrición de corderos desde el nacimiento hasta el sacrificio. En: Producción Ovina. W. Haresign. AGT Editor, S.A. p.161.
- Ortiz O.J., C.A. Pacheco, C.M. Ojeda. 1999. Tipificación del crecimiento corporal del ovino Pelibuey a través de medidas zoométricas. Memorias del X Congreso Nacional de Producción Ovina. 13 – 15 Oct. Veracruz, Ver. pp: 224- 227.
- Otoikhian C.S.O., A.M. Otoikhian, O.P. Akporhwarho, C. Isidahomen. 2008. Correlation of body weight and some body measurement parameters in Ouda sheep under extensive management system. *African J. Gen. Agric.* 4:129-133.
- Peeters R, N. Buys, Robijns L, Vammontfort D, Van Isterdael J. 1992. Milk yield and milk composition of Flemish Milkshoop, Suffolk and Texel ewes and their crossbreds. *Small Rum Res.* 7:279-288.
- Pond W.G., C.L. Ferrell, T.J. Jenkins, L.D. Young, 1982. Weaning of lambs to a dry diet at ten days of age. *J. Anim. Sci.* 55:1284-1292.
- Ramírez H.F.J. 2005. Evaluación de características productivas de corderos de las razas Rambouillet y Polypay en pruebas de comportamiento. Tesis

Profesional. Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí. 34 p.

- Robinson J.J., C. Fraser, J. C. Gill, I. Mc.Hattie. 1974. The effect of dietary crude proteín concentration and time of weaning on milk production and body-weight change in the ewe. *Anim. Prod.* 19, 331-339.
- Romero E.E., R.J. Solís. 1999. Asociación Entre Medidas Corporales con el Peso Vivo en Ovinos Criollos y Suffolk. *Memorias del X Congreso Nacional de Producción Ovina.* 13 – 15 Oct. Veracruz, Ver. p: 234 – 237.
- Salako, A.E. 2006. Application of morphological indices in the assessment of type and function in sheep. *Int. J. Morphol.* 24:13–18.
- Snowder G.D., H.A. Glimp. 1991. Influence of breed, number of suckling lambs, and stage of lactation on ewe milk production and lamb growth under range conditions. *J. Anim. Sci.* 69:923-930.
- Sowande O.S., O.S. Sobola. 2008. Body measurements of West African Dwarf sheep as parameters for estimation of live weight. *Trop. Anim. Hlth. Prod.* 40:433-439.
- Steel, R.G., J.H. Torrie. 1980. *Regresión y Correlación Lineal. Bioestadística: Principios y procedimientos.* McGraw-Hill. 2da. Ed. México. 622 pp.
- Stevens P.H., J.J. Doyle. 1985. Adaptation of early-weaned lambs to high-concentrate diets with three grain sources, with o without sodium bicarbonate. *J. Anim. Sci.* 61:4. p. 975-984.
- Ünal N., F. Atasoy, H. Akçapınar, S. Koçak, A. Yakan, H. Erol, M. Uğurlu 2007. Milk yield measured by oxytocin and hand milking and weigh-suckle-weigh methods in ewes originating from local crossbred in Turkey. *Revue. Med. Vet.* 6:320-325.
- Ünal N. 2008. The effects of some factors on milk suckled by lambs. *Ankara Üniv Vet Fak Derg.* 55:195-199.
- U.S. Feed Grains Council, S/F. *New Methods of Sheep Management.* Washington, D.C. 9 p.
- Wójtowski J., A. Sonnen, R. Wassmuth. 1990. Genetische und nicht genetische Einflüsse auf die Lebendmassentwicklung von Lämmern der Merinoland- und der Rhönschafrasse. *Züchtungskunde* 62:234-240.