

Artículo Original. Mayo-Agosto 2017; 7(2):34-42. Recibido: 15/01/2017 Aceptado: 03/04/2017.

<http://dx.doi.org/10.21929/abavet2017.72.3>

Rendimiento en canal de corderos de pelo, alimentados con diferentes proporciones de *Tithonia diversifolia* y *Pennisetum spp.*

Carcass yield of hair breed lambs fed with different levels of *Tithonia diversifolia* y *Pennisetum spp.*

Gómez-Gurrola Agapito¹ agomeza@uan.edu.mx, **Del Sol-García Gerardo** zoo_te_cnista@hotmail.com, **Sanginés-García Leonor²** leosangines@hotmail.com, **Loya-Olgún Lenin¹** joselenin28@hotmail.com, **Benítez-Meza Alfredo¹** joalbm_22@hotmail.com, **Hernández-Ballesteros Antonio¹** mvzballesteros@hotmail.com

Unidad Académica de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Autónoma de Nayarit, México¹. Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán, México². *Autor responsable y de correspondencia: Gómez-Gurrola Agapito. Unidad Académica de Medicina Veterinaria y Zootecnia; km 3.5 de la carretera Compostela-Chapalilla, Compostela, Nayarit, México.

RESUMEN

El objetivo del presente trabajo fue evaluar el rendimiento de la canal caliente y el costo por concepto de alimentación de ovinos de pelo alimentados con dietas 60:40 forraje:concentrado. El forraje de las dietas tuvo diferentes niveles de *Tithonia diversifolia* y *Pennisetum spp* (20:80, 30:70, 40:60 y 50:50, respectivamente). Se utilizaron 20 ovinos de pelo con un peso promedio de 19.41 ± 2.25 kg, distribuidos al azar en cuatro tratamientos, durante 122 días y peso final de 37.15, 37.7, 37 y 39Kg, respectivamente. El largo de la canal caliente (LCC), profundidad del músculo *Longissimus dorsi*, espesor de la grasa dorsal EGD, peso de espinazo, costilla y lomo (ECL), peso de cuartos traseros kg, peso de cuartos delanteros. Los corderos alimentados con los niveles más altos de TD presentaron los menores costos por concepto de alimentación. Sin embargo, no se presentó efecto de los niveles de TD sobre las características de la canal. En conclusión, los costos por concepto de alimentación disminuyen al aumentar los niveles de inclusión de *Tithonia diversifolia* sin afectar las características de la canal.

Palabras claves: Forrajes, Alimentación, Ovinos de pelo.

ABSTRACT

The objective of the present work was to evaluate the hot carcass yield and the feed cost of hair breed lambs fed diets with 60:40 forage/concentrate. The forage of the diets contained different levels of *Tithonia diversifolia* (TD) and *Pennisetum spp* (20:80, 30:70, 40:60 and 50:50, respectively). Twenty hair breed lambs of 19.41 ± 2.25 kg were used. Twenty male lambs with a mean body weight of 19.41 ± 2.25 kg were used. Animals were divided randomly into four equal groups. Hot carcass length (LCC), *Longissimus dorsi* depth and back fat thickness (EGD) were measured. Legs, shoulders, ribs, neck and loin were weighted. The dressing and feed cost per kg of body weight gain was calculated. Lambs fed with higher levels of TD showed lower ($p < 0.05$) feed cost. Nevertheless, there were no effect ($p > 0.05$) of TD levels on carcass characteristics. In conclusion, feed cost decreases as levels of *Tithonia diversifolia* in diets increase without effect on carcass characteristics.

Keywords: forage, feeding, hair breed ovine.

INTRODUCCIÓN

Se cree que la oveja doméstica *Ovis aries* se originó en Europa y en las regiones frías de Asia, y que procede del grupo de los antílopes. Los ovinos se han domesticado y explotado en diferentes formas desde hace más de 7000 años (Koesiag, *et al.* 2014).

Tithonia diversifolia es una planta herbácea perteneciente a la familia de las Compositáceas, su altura oscila entre 1.5 a 4.0 m; posee hojas con bordes aserrados y pedúnculos que pueden variar de 5 a 20 cm de largo. Su inflorescencia se presenta en capítulos y es de color amarillo. Esta planta tiene un amplio rango de adaptación, tolera condiciones de acidez y baja fertilidad en el suelo; es una especie con buena capacidad de producción de biomasa y rápida recuperación después del corte, dependiendo de la densidad de siembra, suelos y estado vegetativo. Se reporta una producción potencial de forraje de 31 toneladas/ha en densidades de siembra de 0.75m x 0.75 m y una producción potencial de 21.2 toneladas/ha en densidades de 1 m x 0.75 m.

En una evaluación realizada del contenido de nutrientes de *Tithonia diversifolia* (hojas, pecíolos, flores y tallos hasta 1.5 cm de diámetro), en cinco estados de desarrollo, encontraron que la materia seca varió desde 13.5 a 23.23% y la proteína cruda osciló entre 14.8 y 28.8%. Los valores más bajos de proteína fueron encontrados en estados avanzados de la floración (89 días); mientras que en estado de crecimiento avanzado (30 días) y prefloración (50 días), se encontraron los más altos. El contenido de extracto etéreo también varió dependiendo de su estado vegetativo, de 1.4 a 2.43% (Mahecha y Rosales, 2005).

La Maralfalfa (*Pennisetum spp.*) es un pasto de gran adaptabilidad, crece bien desde el nivel del mar hasta los 3000 metros y posee un contenido de proteína de alrededor del 16%, lo que lo convierte en un alimento prometedor para los rumiantes sobre todo en el trópico, donde la carencia de pastos de alto valor nutritivo ha impedido la maximización de la producción, manteniendo a los ganaderos en una continua búsqueda de nuevas alternativas de alimentación para los ovinos. La composición de proteína cruda es de 13.81% a los 60 días del rebrote, disminuyendo a 6.21% a los 120 días, aumentando la FND de 63.42 a 77.60 en los días correspondientes; la cantidad de materia seca producida es 14.321 ton/ha a los 60 días del rebrote y 33.5 ton/ha a los 120 días (Gómez *et al.* 2015).

El rendimiento en canal y el peso de los cortes primarios, así como las variables productivas son muy importantes para un productor; se ha mencionado que lo anterior está relacionado con la raza y el tipo de alimento que reciben los animales (Ríos *et al.* 2102). De acuerdo con Arbiza y De Lucas (1996), en México los rendimientos en canal poseen la misma variabilidad que en otros países; en los corderos de 6 a 8 meses pueden

oscilar de 45 a 55%; en borregos Pelibuey sacrificados a 40.3 kg puede llegar a 50.6%; lo cual va a depender del alimento que reciben y el peso al sacrificio de los animales. Por su parte Gómez *et al.* (2014) encontraron valores de 45.72 a 49%, en animales de 30 Kg de peso al sacrificio, mientras que Frías *et al.* (2011) reportaron un valor de 42% en animales de 32Kg.

El Objetivo del presente trabajo fue evaluar el rendimiento de la canal caliente y el costo por concepto de alimentación de corderos de pelo alimentados con 60% de forraje en las dietas, *Penisetum spp* y *Tithonia diversifolia*, y 40% de concentrado.

MATERIAL Y MÉTODOS

El presente trabajo se desarrolló en las instalaciones de la Unidad de Producción de Ovinos de la Unidad Académica de Medicina Veterinaria y Zootecnia (UAMVZ) de la Universidad Autónoma de Nayarit (UAN), la cual se localiza en el kilómetro 3.5 de la carretera de cuota Compostela–Chapalilla entre los 21° 17' 46'' de latitud norte y los 104° 54' de longitud este, a 880 msnm, con clima caracterizado como semicálido-húmedo, con una temperatura media anual de 22°C y una precipitación pluvial media de 999 mm³ (INIFAP, 2017).

El material vegetativo tanto de titonia como maralfalfa fue obtenido de una parcela establecida en la misma Unidad Académica. La cosecha de los forrajes se realizó a los 60 días de edad, posteriormente se pasaron a través de una picadora de martillos para obtener una partícula de 2 a 3 centímetros y se secaron al sol durante 72 horas, removiendo el material vegetativo cada 24 horas para agilizar su deshidratación.

El fruto *Guazuma ulmifolia* utilizado en la elaboración del concentrado, se recolectó en la localidad de Santa Isabel en el municipio de Ahuacatlán, Nayarit; se molvió en el molino de martillo con criba de un centímetro; el resto de los ingredientes se adquirieron en una empresa de productos agropecuarios.

Las dietas se formularon de acuerdo a los requerimientos nutricionales para corderos de pelo en engorda (NRC, 2007) (Cuadro 1).

Para la prueba de rendimiento en canal se utilizaron 20 corderos de pelo Pelibuey-Katahdin, con un peso promedio de 19.41 ± 2.25, distribuidos al azar (4 tratamientos con 5 repeticiones cada uno). Los ovinos se alojaron en jaulas individuales (0.95x1.10m) en piso de tierra, acondicionados con cama de paja de arroz (10 a 15 cm de altura), la cual se removía cada tercer día, agregando nueva paja cada dos semanas, con el objetivo de mantener el área limpia y seca y mayor bienestar de los corderos. Los animales fueron sometidos a un periodo de adaptación a las dietas de 14 días, en una proporción del alimento que estaba recibiendo previamente y con las dietas experimentales en 40:60,

60:40, 80:20 y 100%, con intervalos de 3 días; posteriormente fueron pesados para registrar el peso inicial. Se utilizaron comederos y bebederos individuales; el alimento y el agua se ofrecieron a libertad. Las dietas se ofrecieron diariamente a las 7 horas; el experimento tuvo una duración de 122 días. Tras ayuno de 12 horas, los corderos se pesaron previos al sacrificio, utilizando una báscula digital de gancho. Para el protocolo de sacrificio y faenado de los semovientes se utilizó la técnica de tradicional de corte de la yugular, de la carótida, esófago y tráquea; cortando posteriormente la cabeza en la articulación occipito-atlantal y produciendo la pérdida del control vagal del corazón y pulmones, con pérdida sensorial en el cerebro y de todos los órganos por anorexia cerebral, debido a la falta de sangre. Enseguida se procedió a colgar los cadáveres, desollarlos y eviscerarlos (Gaetano *et al.*, 2013; Colomer *et al.* 1988).

INGREDIENTE	% DE INCLUSIÓN			
	Dieta A	Dieta B	Dieta C	Dieta D
Soya	4	4	1.2	0.8
Canola	4.8	2	2.8	0.6
Sorgo	16.4	19.2	21.2	23.8
Fruto de guásima	12	12	12	12
Minerales	1.4	1.4	1.4	1.4
Cal	0.4	0.4	0.4	0.4
Sal común	0.4	0.4	0.4	0.4
Urea	0.4	0.4	0.4	0.4
Sulfato de amonio	0.2	0.2	0.2	0.2
<i>Tithonia diversifolia</i>	12	18	24	30
<i>Pennisetum spp.</i>	48	42	36	30
TOTAL	100	100	100	100
% PC calculada	16.68	16.71	16.72	16.77
EM Mcal/kg en base saca	2,81	2.83	2.85	2.86
\$/kg de alimento	3.33	3.27	3.21	3.17

Cuadro 1. Composición de las dietas experimentales para corderos de pelo.

Las variables a medir fueron: largo de la canal caliente (LCC) cm, profundidad del músculo *Longissimus dorsi* (mm), espesor de la grasa dorsal EGD (mm), peso de espinazo, costilla y lomo (ECL) kg, peso de cuartos traseros (CT) kg, peso de cuartos delanteros (CD) kg, rendimiento de la canal caliente (RCC) % y costo/kg de peso vivo ganado por concepto de alimentación (\$/kg PVG).

A los resultados se les realizó un análisis de varianza con un diseño completo al azar, incluyendo el peso al sacrificio como covariable. La diferencia entre medias se comparó con la prueba de Tukey ($p<0.05$), (SAS, 2002).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

No se encontraron diferencias significativas ($p>0.05$) entre los tratamientos en ninguna de las variables estudiadas de las características de la canal; por lo tanto, la incorporación de niveles crecientes de *Tithonia diversifolia* en la dieta no afectó las variables estudiadas

(Cuadro 2).

En cuanto al peso de las principales piezas de la canal, se puede mencionar que fueron similares a lo mencionado en la literatura, a excepción del peso de los cuartos traseros (pierna), que fue menor a lo mencionado por diferentes autores, quienes reportan valores que van entre 2.4 y 3 Kg. por pieza; mientras que en este estudio el peso fue de 2 Kg en promedio; lo cual es importante, ya que es una pieza de gran valor comercial (Magaña-Monforte *et al.* 2015; Gómez *et al.* 2014; Vázquez *et al.* 2011; Frías *et al.* 2011 y Macías *et al.* 2010).

Con respecto a la información publicada por Estrada *et al.* (2012), quienes trabajaron con ovinos (Dorper x Pelibuey), el peso al sacrificio fue muy similar al de este trabajo; se puede observar que obtuvieron un mayor rendimiento en canal, debido probablemente a la cantidad de forraje proporcionada en este trabajo, pero el peso de los cortes primarios fueron similares a los de este estudio. Por otra parte, al analizar las diferentes piezas en porcentaje, no se encontraron diferencias con Magaña *et al.* 2015, lo anterior coincide por lo mencionado por (Snowder y Dunckett 2003), al mencionar que no se encuentran diferencias en los cortes primarios entre corderos de razas puras o cruzadas expresados en porcentaje.

Con relación al rendimiento en canal, los valores son variables entre los autores antes citados. En el presente estudio, en los cuatro tratamientos se observó que los resultados fueron similares a lo mencionado por diferentes autores, entre ellos Gómez *et al.* (2014), que trabajaron con borregos Pelibuey (45.73 a 49%), al igual que Hernández *et al.* (2016) y cuyos valores de rendimiento en canal fueron de 44 a 47.5%. Por su parte Frías *et al.* (2011) publicaron valores de 40.28 y 41.45%, quienes trabajaron con animales Pelibuey color canelo, alimentados con pasto y suplementados con caña de azúcar fermentada, y corderos semiestabulado en pastoreo con pasto Estrella Africana, suplementados con caña de azúcar fermentada respectivamente.

Magaña *et al.* (2015) evaluaron corderos por grupo racial Katahdín, Katahdín-Dorper y Katahdín-Pelibuey, obteniendo un rendimiento en canal de 49.8 ± 0.05 , 49.1 ± 0.58 y 49.8 ± 0.51 respectivamente, siendo estos valores ligeramente superiores a los del presente trabajo. Por su parte Macías *et al.* (2010), encontraron valores de 53% en razas Pelibuey puros y cruzados F1 con razas Dorper y Katahdin; mientras que Vázquez *et al.* (2011) que trabajaron con una crusa de borregos Katahdin con sementales Suffolk, Texel, Charollais y Dorper, mencionaron valores de 53.5 a 56.5% para las diferentes cruzas; lo cual representa valores superiores al de este trabajo. Las variaciones observadas en las proporciones de los cortes primarios en la canal ovina, pueden deberse a que a la forma en que se haga los cortes, y en los estudios y determinaciones se siguen procedimientos

con diferente los criterios sobre las líneas de corte de las piezas primarias (Ríos *et al.* 2012).

Los datos obtenidos en este trabajo concuerdan con el rendimiento en canal reportado en ovinos Blackbelly y Pelibuey alimentados en pastoreo con complementación alimenticia (Hernández *et al.* 2016). Por los resultados presentados hasta ahora, se podría suponer que las diferencias en el rendimiento de la canal se pueden atribuir al grupo racial, sistema de alimentación, densidad energética en la dieta, así como al peso al sacrificio. La longitud de la canal fue de 56 cm en promedio, de acuerdo con Macías *et al.* (2010), es más corta en el genotipo Katahdin-Pelibuey por 5 cm ($p<0.01$) que las del genotipo Dorper-Pelibuey ($63,0\pm1,3$ vs $58,0\pm1,3$).

Se puede observar en el Cuadro 2, que a medida que se incrementó el nivel de inclusión de *Tithonia diversifolia* en la dieta, el costo del Kg. de alimento fue menor, lo cual se reflejó en el costo por kilogramo de peso vivo ganado (\$/kg PVG), principalmente cuando se incluyó el 50% de la arbustiva, ya que disminuyó la cantidad de soya y canola (80 y 87.5% respectivamente) con respecto a la dieta 1 (Cuadro 1), con lo cual se logró disminuir el costo de alimentación. Por otra parte los resultados de la prueba de comportamiento animal demostró que los animales que consumieron dicha dieta, presentaron mejor ganancia diaria de peso 159 ± 0.02 g/día en comparación con las otras dietas 130 ± 0.01 , 137 ± 0.01 y 136 ± 0.01 g/día para las dietas 1, 2 y 3 respectivamente; así mismo se observó que no se afectó el consumo de alimento.

VARIABLES	TRATAMIENTOS				P
	Dieta A	Dieta B	Dieta C	Dieta D	
Peso inicial (kg)	19.22 ± 1.25	18.82 ± 2.29	18.80 ± 2.76	19.83 ± 2.24	
Peso al sacrificio (kg)	37.150 ± 1.741	37.706 ± 1.771	37.00 ± 0.560	39.072 ± 1.713	
PCC (kg)	17.743 ± 0.506^a	17.615 ± 0.405^a	17.931 ± 0.166^a	18.155 ± 0.433^a	0.20
GTP (kg)	17.930 ± 1.98^a	18.886 ± 1.46^a	18.200 ± 1.95^a	19.242 ± 1.82^a	0.07
LCC (cm)	55.80 ± 1.10^a	56.2 ± 0.84^a	56.25 ± 1.89^a	56.60 ± 1.82^a	0.85
Profundidad del musculo <i>longissimus</i> <i>dorsis</i> (mm)	30 ± 4.47^a	33.2 ± 6.18^a	32.5 ± 4.36^a	29.5 ± 1.12^a	0.47
EGD (mm)	2.5 ± 0.82^a	3.1 ± 0.89^a	3.4 ± 0.85^a	2.9 ± 0.74^a	0.08
Peso de ECL (KG)	9.879 ± 0.930^a	10.016 ± 0.577^a	10.071 ± 0.34^a	10.092 ± 0.87^a	0.74
Peso de CT (kg)	4.197 ± 0.238^a	4.099 ± 0.341^a	4.255 ± 0.129^a	4.326 ± 0.171^a	0.18
Peso de CD (kg)	3.667 ± 0.351^a	3.500 ± 0.296^a	3.605 ± 0.036^a	3.737 ± 0.257^a	0.42
Rendimiento en canal caliente (%)	47.86 ± 4.42^a	46.77 ± 2.76^a	48.47 ± 1.41^a	46.48 ± 2.89^a	0.14
CA	8.04 ± 0.42^a	8.27 ± 0.65^a	8.34 ± 0.94^a	7.27 ± 0.73^a	0.28
\$/kg PVG	26.77	27.04	26.77	23.05	

a,b,cDiferencias entre columnas indica diferencia estadística ($P<0.05$).

PCC = Peso de la canal caliente. GTP = Ganancia total de peso. LCC = Largo de la canal caliente, EGD= espesor de la grasa dorsal. EGD = Espesor de grasa dorsal. ECL = Espinazo, costilla y lomo. CT = Cuartos traseros. CD = Cuartos delanteros, CA = Conversión alimenticia, PVG = Peso vivo ganado.

Cuadro 2. Comportamiento productivo de corderos alimentados con las diferentes dietas experimentales.

CONCLUSIÓN

El aumento creciente de *Tithonia diversifolia*, en la alimentación, no afecta la calidad de canal, pero sí disminuye los costos por concepto de alimentación, especialmente cuando se sustituye el 18% de *Pennisetum spp.*, ya que con esa dieta se logró disminuir el 80 % de la soya y el 87.5% de canola.

LITERATURA CITADA

ARBIZA ASI y De Lucas TJ. 1996. Producción de carne ovina. Editores mexicanos Unidos, S.A. México. ISBN: 968-15-1067-4.

COLOMER-Rocher F. Morand FP. Kirton AH. Delfa R. y Sierra AI. Instituto Nacional de Investigación Agraria. Madrid. ISSN: 0210-3583. ISBN: 84-7498-305-3.

ESTRADA A. Dávila H. Herrera RS, JC. Robles JC. La OO. Castro IB. Portillo JJ. Ríos FG y Contreras G. 2012. Características de la canal y rendimiento de los cortes primarios de corderos alimentados con sorgo escobero (*Sorghum bicolor* var. *Technicum*, jav). Revista Cubana de Ciencia Agrícola 46 (2) 145-150.

[En línea]. [Fecha de consulta: 26 de marzo de 2017]. Disponible en:
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=193024447005>.

FRÍAS JC. Díaz P. Ramos JA. Aranda EM. Vázquez C, Díaz P. 2011. Calidad y rendimiento en canal de corderos en pastoreo suplementados con caña de azúcar fermentada. Avances en Investigación Agropecuaria. 15(3): 33-44. ISSN: 0188789-0. [En línea]. [Fecha de consulta: 6 de marzo de 2017]. Disponible en:
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=83720034004>

GAETANO P., Meyer IMR., Salinas KFR., Díaz FRA. Y Orozco LF. 2013. Obtención de carne. Ed. Trillas. 3^a ed. México. ISBN: 978-607-17-0021-6.

GÓMEZ GA, Loya OJL, Sanginés GL, Gómez GJA. 2015. Composición química y producción del pasto *Pennisetum purpureum* en la época de lluvias y diferentes estados de madurez. Educateconciencia. Volumen 6, No. 7. pp 68-74. ISSN: 2007-6347. [en línea]. [Fecha de consulta: 27 de febrero de 2017]. Disponible en
<http://www.tecnocientifica.com.mx/volumenes/V6N7A5.pdf>

GÓMEZ GA, Partida HM, Ramírez DR, Ramírez RJC, Gómez GJA, González MM y Sanginés GL. 2014. Efecto de la inclusión del fruto de *Guazuma ulmifolia* como sustituto de maíz en la dieta sobre el comportamiento productivo y rendimiento en canal de ovinos Pelibuey. Tropical and Subtropical Agroecosystems.17 (2): pp 215-222. ISSN: 1870-

0462. [En línea] [Fecha de consulta: 6 de marzo de 2017] Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/939/93931761007.pdf>.

HERNÁNDEZ-Montiel W, Ramos-Juárez JA, Aranda-Ibáñez EM, Hernández-Mend O, Munguía-Flores VM, Oliva-Hernández J. 2016. Alimento fermentado elaborado con semillas de *Canavaliaensi formis*sobre sobre el crecimiento y la canal de corderos Pelibuey. Rev Mex Cienc Pecu, 7(2): 213-232. [En línea]. [Fecha de consulta: 6 de marzo de 2017] Disponible en:

<http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:rJTKPYA0cIIJ:cienciaspecuarias.inifap.gob.mx/index.php/Pecuarias/article/download/4175/3436+&cd=1&hl=es&ct=clnk&gl=mx>.

INIFAP, (Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias). [En línea]. [Fecha de consulta: 25 de enero de 2017].

Disponible en: <http://clima.inifap.gob.mx/redinifap/est.aspx?est=36384>.

KOESIAG IJH, Kirchner SFR, Orozco LA, Acosta CM, Solís CG, Alanís MA y Spross SAK. 2014. Ovinos. Ed. Trillas. México. ISBN 978-607-17-1821-1.

MACÍAS-Cruz U, Álvarez-Valenzuela FD, Rodríguez-García J, Correa-Calderón A, Torrentra-Olivera NG, Molina-Ramírez L, Avendaño-Reyes L. 2010. Crecimiento y características de canal en corderos Pelibuey puros y cruzados F1 con razas Dorper y Katahdin en confinamiento. Arch Med Vet 42 (3), 147-154. ISSN 0301-732X. [En línea]. [Fecha de consulta: 6 de marzo de 2017]. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0301-732X2010000300005.

MAGAÑA-Monforte JG, Moo-Catzin CJ, Chay-Canul AJ, Aké-López JR, Segura-Correa JC y Montés-Pérez RC. 2015. Crecimiento y componentes de la canal de ovinos de pelo en jaulas elevadas. Livestock Researchfor Rural Development 27 (6). [En línea]. [Fecha de consulta: 6 de marzo de 2017]. Disponible en:

https://www.researchgate.net/publication/278244199_Crecimiento_y_componentes_de_la_canal_de_ovinos_de_pelo_en_jaulas_elevadas.

MAHECHA L, Rosales M. 2015. Valor nutricional del follaje de Botón de Oro (*Tithoniadiversifolia* [Hemsl]. Gray), en la producción animal en el trópico. Livestock Researchfor Rural Development 17 (9). [En línea]. [Fecha de consulta: 6 de marzo de 2017]. Disponible en: <http://www.lrrd.org/lrrd17/9/mahe17100.htm>.

NRC (National Research Council). 2007. Nutrient Requeriments of small ruminants. National Academy Press, Washington, D.C.USA. 292pp. ISBN: 0-309-10213-8.

RÍOS RFG. Bernal BH. Cerrillo SMA. Estrada AA. Juárez RAS, Obregón JF, y Portillo LJ. 2012. Características de la canal, rendimiento en cortes primarios y composición tisular de corderos Katahdin x Pelibuey alimentados con garbanzo de desecho. *Revista mexicana de ciencias pecuarias*, 3(3), 357-371. [En línea]. [Fecha de consulta: 26 de marzo de 2017]. Disponible en:
<http://www.redalyc.org/html/2656/265624445006/>.

SAS. 2002. SAS/STAT® User's Guide (Release 9.0) SAS Inst. Inc., Cary NC. Programa computacional.

SNOWDER GD and Duckett SK. (2003). Evaluation of the South African Dorper as a terminal sire breed for growth, carcass, and palatability characteristics. *Journal of Animal Science*, 81(2), 368-375. [En línea]. [Fecha de consulta: 24 de marzo de 2017]. Disponible en:

<http://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=US201301943387>.

VÁZQUEZ SET, Partida PJA, Rubio LMS, Méndez MD. 2011. Comportamiento productivo y características de la canal en corderos provenientes de la crusa de ovejas Katahdin con machos de cuatro razas cárnicas especializadas. *Rev Mex Cienc Pecu* 2(3):247-258. ISSN 2448-6698. [En línea]. [Fecha de consulta: 6 de marzo de 2017].

http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-11242011000300001.