

2ej



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

GANANCIA DE PESO, CONVERSION Y EFICIENCIA ALIMENTICIA EN OVINOS ALIMENTADOS CON VAINA Y FRUTO DE PAROTA (*Enterolobium cyclocarpum*) Y GALLINAZA.

T E S I S
PARA LA OBTENCION DEL TITULO DE:
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA
P R E S E N T A :
GUADALUPE ALVAREZ MORALES

ASESORES: MVZ. LUCAS G. MELGAREJO VELAZQUEZ
MVZ. YOLANDA CASTAÑEDA NIETO



MEXICO, D. F.

1999

274715



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.

**GANANCIA DE PESO, CONVERSIÓN Y EFICIENCIA ALIMENTICIA EN
OVINOS ALIMENTADOS CON VAINA Y FRUTO DE PAROTA (*Enterolobium
cyclocarpum*) Y GALLINAZA.**

Tesis presentada ante la
División de Estudios Profesionales de la
Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

de la

Universidad Nacional Autónoma de México
para la obtención del título de
Médico Veterinario Zootecnista

por

Guadalupe Alvarez Morales

Asesores:

MVZ. Lucas G. Melgarejo Velázquez

MVZ. Yolanda Castañeda Nieto

México D.F., 1999.

DEDICATORIA

A Dios de todo corazón por darme la oportunidad de vivir y permitirme llegar a ser lo que hasta ahora soy.

Este pequeño y humilde testimonio de amor es para lo más grande y sagrado mi madre Simona Morales M., por tu comprensión, tu bondad, tus cuidados, desvelos y angustias que has pasado conmigo, por ayudarme a guardar la calma en momentos difíciles, por tu apoyo incondicional, tu compañía y sobre todo por tu grande amor.

Para la persona que significa tanto para mi Salomón Alvarez, mi padre: por ayudarme a ampliar la visión de la vida al darme tus sabios consejos, por el apoyo que me has brindado en los buenos y malos momentos, por tu hombro amigable donde me he podido apoyar, por proveer y fomentar mis anhelos que estaban escondidos dentro de mi.

A mi familia:

En memoria de mis abuelos que dejaron un hueco muy grande.

A mis tios, tías, primos y primas, por sus consejos, palabras de aliento y por creer en mi.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a la UNAM, particularmente a la FMVZ por mi formación profesional.

A la Fundación UNAM por su apoyo económico para la realización de esta investigación y por confiar en mí.

A todos los que laboran en la biblioteca por su apoyo, comprensión, y por su amistad.

A la familia Velasco y a las personas de San Luis Acatlán, Gro. , por contribuir con el material indispensable para la realización de esta investigación, agradeciendo su apoyo y la amistad brindada siendo más amena la estancia en ese lugar.

A mi honorable jurado por su ayuda, comentarios y disposición para la realización de este trabajo.

A mis asesores por el apoyo en mi formación profesional, por todo lo que he aprendido a su lado, por su paciencia y amistad.

A todos los amigos que he conocido a lo largo de la carrera, por lo que hemos vivido, aprendido y compartido juntos, por todo lo que he aprendido de cada uno de ustedes, por ser grandes personas y sobre todo buenos amigos. Y recordando especialmente a aquellos que ya no están entre nosotros.

A todos aquellos que colaboraron de alguna manera en mi formación profesional y en la realización de este trabajo.

Cualquiera que haya sido nuestro logro, alguien nos ayudo a alcanzarlo...

Para aquellos pequeños rumiantes.

Es mi sincero agradecimiento a

Los que inevitablemente su existencia es para

Investigación, por todos los logros y

Beneficios que han aportado

Unicamente para el bienestar de la humanidad

Espero que por esto lleguen a valorar

Y apreciar su corazón y espíritu de borrego...

ATT: LUPIS

CONTENIDO

Página

RESUMEN	1
INTRODUCCIÓN.....	2
HIPÓTESIS.....	13
OBJETIVOS.....	13
MATERIAL Y MÉTODOS.....	14
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	17
CONCLUSIONES.....	20
LITERATURA CITADA.....	21
CUADROS.....	25

RESUMEN

ALVAREZ MORALES GUADALUPE. Ganancia diaria de peso, conversión y eficiencia alimenticia en ovinos alimentados con vaina y fruto de parota (*Enterolobium cyclocarpum*) y gallinaza (bajo la dirección de: MVZ. Lucas Melgarejo Velázquez y MVZ. Yolanda Castañeda Nieto).

El trabajo se realizó en trópico seco a 250 msnm, con clima Awo, a 26°C y 600 mm de precipitación. Con la finalidad de medir ganancias de peso, conversión y eficiencia alimenticia en ovinos (hembras de 13 kg y 60 d de edad) alimentados con tres tratamientos (concentrados): a) 30 % fruto de parota (*Enterolobium cyclocarpum*), b) 30 % gallinaza (excreta de pollo de engorda en piso) y c) mezcla de a y b (15 y 15 %), con 70 % de grano de maíz en a, b y c. Los concentrados se administraron *ad libitum* y el rastrojo de maíz a no más del 20 % de la dieta y minerales *ad libitum*. Las ovejas se distribuyeron en grupos de tres animales, alojados en corraletas individuales. Se utilizó un diseño de modelo cruzado con tres cuadrados latinos para tres tratamientos de 25 días cada uno y 15 días de adaptación entre tratamientos, para a, b y c tratamientos con los siguientes resultados: Ganancia de peso total: 2.55, 2.21, 3.40 Kg respectivamente. Ganancia diaria de peso: 86.0, 74.0, y 111.1 g. Conversión Alimenticia: 7.47, 10.35 y 7.97 Kg respectivamente. Eficiencia alimenticia: 147, 120 y 144 g respectivamente, no se encontraron diferencias significativas ($P>0.05$) entre los tratamientos para ninguno de los parámetros medidos, concluyéndose que bajo las condiciones de éste estudio a 30 % en el concentrado de gallinaza, parota o la mezcla de ellas (15% cada uno), puede usarse en la alimentación de ovejas Pelibuey sin disminución de su productividad.

INTRODUCCIÓN

México es un país en desarrollo que tiene problemas comunes con otros países de América Latina, principalmente en el plano nutricional, tanto humano como animal. Esto implica que es necesario mejorar y hacer más eficiente la producción agrícola y pecuaria. El país, aunque con áreas tropicales de gran potencial para la producción de forraje a lo largo del año, y por tanto para la producción animal, tiene limitada su productividad por la estacionalidad con que se presenta la producción de los pastos y por los sistemas de manejo extensivos¹, menos tecnificados; donde a la par de otras actividades importantes como la agricultura, minería e industria, en la ganadería destaca la cría y utilización del ganado bovino y ovino, para la producción de carne y leche en pastoreo estacional; los meses secos, entre octubre a mayo, son críticos y más por la escasa práctica de almacenar forraje ensilado o henificado, presentándose en los animales deficiencias nutricias graves en esos meses.^{2,3}

En estas regiones existe la raza ovina, conocida como Tabasco o Pelibuey, con características que facilitan su introducción en áreas marginales de difícil utilización para otras especies.⁴ Estos pequeños rumiantes son convertidores eficientes de ingredientes de baja calidad como los forrajes maduros que son como persisten en la época crítica, en alimento de alta calidad como la carne. Por su adaptabilidad a las condiciones tropicales donde los animales están expuestos a un clima desfavorable (alta temperatura y alta humedad), pobre nutrición (bajo contenido de proteína, energía y de algunos minerales en los pastos) y gran variedad de problemas sanitarios (enfermedades y parásitos). Para estos animales, existe un mercado seguro para su venta en la región del Altiplano Mexicano, estimándose que en la ciudad de México y su área conurbada se sacrifican mensualmente entre 60 y 70 mil ovinos para barbacoa.¹

Los forrajes tropicales no convencionales son aquellos que presentan potencial productivo con características forrajeras y buen contenido de nutrientes, que puede ser consumido por los rumiantes, tienen diferentes orígenes.¹

Así en las regiones tropicales, el follaje de diferentes árboles y arbustos es utilizado como forraje en alimentación animal, constituyendo un apoyo importante en la época crítica. La planicie costera sudoccidental se extiende entre el litoral del océano Pacífico y la sierra Madre del Sur y desde bahía Banderas hasta las cercanías del río Tehuantepec. Comprende casi la totalidad del estado de Colima y porción sur de Jalisco, Michoacán, Guerrero y Oaxaca con su clima tropical tipo sabana (Aw).⁵ En la región las lluvias se presentan por los fenómenos monsoónicos del orden de 800 mm y en algunos sitios de 600 mm. La temperatura es elevada con máximas cercanas a 40°C. El clima es clasificado como tropical lluvioso con invierno seco (Awo) y la flora tiene una angosta faja litoral con palmeras y omates y en el interior la vegetación es tropical y subtropical.^{5,6} Bajo estas condiciones la complementación de borregos en pastoreo se realiza en las épocas de menor producción de pastos (sequía y nortes en el trópico húmedo), o cuando la calidad de los pastos son muy maduros o en las praderas hay una alta calidad de forraje muerto.¹

Particularmente, la parota (*Enterolobium cyclocarpum*) árbol de 20-30 m de altura, forma parte del bosque tropical subcaducifolio y tropical caducifolio de la planicie costera sudoccidental.⁷ Con distribución en Tamaulipas, San Luis Potosí, Veracruz, Tabasco, Campeche, Yucatán, Quintana Roo, Chiapas, Oaxaca, Guerrero, Morelos, Michoacán, Colima, Nayarit y Sinaloa. Es aprovechado en múltiples usos: la madera es apreciada para leña, carbón, triplay, chapa, artículos torneados, carpintería en general, así como para embarcaciones ligeras por ser resistente al agua, su corteza es medicinal, tiene alto contenido de taninos y saponinas en la corteza, semilla y ejotes; el follaje se usa como forraje, el fruto como fuente de proteína y energía y el cultivo de la planta como mejorador del suelo por ser fijador de nitrógeno atmosférico y como cerco vivo y sombreadero natural.^{7,8,9,10,11,12,13}

Desde principios de abril hasta mayo o junio, la parota deja caer sus frutos envueltos en la vaina, que son consumidos por los rumiantes, constituyendo así un recurso nutricional, que ayuda al mantenimiento y producción de los animales en

esa época.¹⁴

Beltrán y col (1997), en un estudio efectuado en Colima, indican que el promedio de producción anual del fruto con vaina de parota es de 725 Kg por árbol, observando que existe variación de ésta, dependiendo del diámetro del tallo ya que ha mayor grosor mayor cantidad de fruto, esto tal vez por la edad del árbol. Con una composición nutricia de 90.5 %, 90.04 % y 90.39 % de MS para fruto completo, semilla y cáscara respectivamente; 17.2 %, 22.3 % y 11.2 % de PC respectivamente, para FC registrada fue 10.3, 9.3 y 12.0% consecutivamente. El TND para bovinos en el mismo orden: 65.8, 90.1 y 54.7 % con una energía metabolizable de 2.4, 3.3 y 2.0 Mcal/Kg de MS, clasificándose al fruto completo y cáscara como alimento energético y la semilla como un suplemento proteínico.¹⁵

Ortiz y col (1989), tostaron la parota para remover factores antinutricios y encontraron 96.4 % de MS, 15.3 % de FC, 17.9 % de PC, 2.6 % de grasa y 4.4 % de cenizas, con la que alimentaron a bovinos Holstein 4 hembras y 4 machos jóvenes durante 45 días, utilizando dietas basadas en harina de maíz, melaza con o sin 30 % de parota en sustitución de pasta de soya, obteniendo ganancias superiores a 1.1 kg y conversiones cercanas a 9 Kg, no encontraron diferencias significativas entre el fruto de la parota y la pasta de soya, concluyendo que fue satisfactorio su uso en dietas para bovinos. Estos mismos autores también estudiaron la composición del fruto del árbol parota y su valor nutritivo para bovinos Holstein jóvenes. La PC y FC fueron: 21.1 y 11% para las semillas; 8.8 y 14.6 % para las vainas, y 17.9 y 15.3 % para fruto completo, respectivamente. El promedio de digestibilidad *in vivo* fue 69.47 % para la dieta conteniendo 30 % del fruto de parota y 74.04 % para la dieta básica de referencia.¹⁶

Velasco y col (1996), encontraron que las semillas completas representan el 35.6 %, la vaina 63.1 % y el pedicelo (pata) 1.25 %; los datos del análisis en base seca de la semilla por separado son: 22.8 % de PC, 13.27 % de FC, 57.3 % de ELN, 3.7 % de EE, 2681 Kcal de EM, mientras que la vaina sin pedicelo contiene 13.1 % de PC, 2.37 % de EE, 15.84 % de FC, 64.9 % de ELN y 2573 Kcal de EM. Además, con el objetivo de medir el efecto sobre conversión alimenticia, ganancia

de peso y porcentaje de rendimiento en canal en toretes, estos fueron alimentados con concentrado a base de desperdicios de panadería, grano de maíz, pollinaza, rastrojo de maíz picado y sales minerales, y agruparon a los animales en tres tratamientos con 10, 20 y 30 % del fruto (vaina y semilla) de parota cruda y molido, encontraron que, en ese orden, tuvieron ganancias de peso 1.3, 1.18 y 1.38 Kg y una conversión alimenticia de 9.21, 9.1 y 7.88 Kg, con un rendimiento en canal en caliente de 56.81, 53.88 y 55.16 % respectivamente.¹⁴

Peña y col (1997) en Colima, México, utilizaron seis borregos Pelibuey de 15 Kg para determinar el consumo voluntario y la digestibilidad aparente de la cáscara, semilla y fruto completo de parota, no encontraron diferencias estadísticas en consumo y digestibilidad aparente de la materia seca; pero si en la digestibilidad de proteína cruda a favor del tratamiento con semilla, 79.3 % en la semilla contra 58.8 % en la cáscara del fruto.¹⁷

Moscoso y col (1995) en Honduras, utilizaron 28 borregos de las razas Blackbelly, Katahdin y cruza de 150 días de edad y 18 Kg de peso vivo, que fueron alimentados por 57 días con dietas de 30 % de pasto y un concentrado (grano de sorgo, harina de semilla de algodón, melaza, sales minerales y vitaminas) conteniendo 0, 12, 24 y 36 % del fruto de parota, encontraron un consumo de materia seca de 5.1 % del peso vivo, ganancias de peso de 229 g por día y peso en canal de 7.47 kg, con un rendimiento de la canal similar en todos los tratamientos de 49.5%.¹⁸

Amaro y col (1993), realizaron un estudio con el objetivo de medir el consumo voluntario y la digestibilidad aparente de las dietas con niveles crecientes de vaina de parota, por ovinos Pelibuey en crecimiento. Dieron seis tratamientos los cuales contenían 0, 12, 24, 36, 48 y 60 % de vaina de parota; los ingredientes adicionales a la dieta fueron rastrojo de maíz, grano de sorgo, pasta de soya, melaza, urea y minerales. Siendo las dietas isoprotéicas con 14 % de PC. Se usaron seis ovinos machos con un peso de 14.3 Kg promedio y se distribuyeron aleatoriamente a los tratamientos en base a un diseño de cuadrado latino 6 x 6.

Encontraron que la digestibilidad fue mayor en las dietas con los niveles más bajos (0, 12 y 24 %), con promedios de 61 y 58 % de materia seca (MS) y de materia orgánica (MO) respectivamente. El consumo de materia seca fue mayor en el nivel de 48 % y diferente ($P < 0.05$) a los otros tratamientos. No hubo diferencia entre tratamientos ($P > 0.05$), para ganancia de peso y la conversión alimenticia, resultaron en promedio 127 g/día y 9.84 kg respectivamente. Concluyendo que la vaina de parota en niveles hasta de 48 % en dietas empleadas en el estudio, permitió consumos elevados de MS, sin embargo, la digestibilidad de la dieta se afectó negativamente con niveles superiores a 24%.¹⁹

González y col (1989), realizaron un ensayo de alimentación donde evaluaron digestibilidad y patrón de fermentación ruminal en borregos. Para la prueba de digestibilidad utilizaron 25 borregos criollos, castrados, con un peso de 27.5 Kg promedio, asignados a cinco tratamientos: la dieta A con 82.85 % de rastrojo de maíz y 17.15 % de suplemento, B con 73.47 % de rastrojo de maíz, 10.98 % de suplemento y 15.55 % de vaina de parota, C con 63.19 % de rastrojo de maíz, 5.70 de suplemento y 31,11 de vaina de parota, D con 53.34% de rastrojo de maíz, y 46.66 % de vaina de parota y E con 100 % de rastrojo de maíz. El suplemento contenía grano de sorgo, urea y sulfato de amonio. El rastrojo fue tratado con NaOH. La dieta D fue eliminada debido a consumos extremadamente bajos durante la prueba de digestibilidad. Obteniendo que las dietas A, B y C fueron consumidas de manera similar, pero las dietas D y E dieron consumos menores ($P > 0.05$). La digestibilidad fue de 57.9, 54.9, 58.6, 60.9 y 47.9 % de MS para las dietas A, B, C, D, y E respectivamente. Para el ensayo de alimentación utilizaron 32 borregos castrados con un peso de 25 Kg promedio, se encontró en consumo de MS (g/kg PV) de 89.9, 103, 90, y 48.1; ganancia diaria de peso 94, 92, 80 y -46 g/día; para conversión alimenticia encontraron valores de 11.6, 13.2, 13.5 y 0 para las dietas A, B, C y E respectivamente. La dieta que incluyó rastrojo de maíz solo era deficiente en proteína, por lo cual se estima que aún con el tratamiento químico que incrementa la disponibilidad de la fibra, ésta no se

digiere sino se corrigen otras deficiencias nutricionales. Es probable que la parota contenga factores antinutricionales u otros factores que limitan la digestión de la proteína y el comportamiento de los borregos cuando se incluye a niveles elevados y el bajo consumo de la dieta D se estima fue debida a efectos tóxicos de la parota, puesto que los animales eran capaces de consumir las dietas A, B y C sin problemas. Así los animales que recibieron las dietas A y B tenían concentraciones mayores de acetato, propionato y del total de ácidos grasos volátiles, que las dietas C y E.²⁰

Beltrán y col (1998), con el fin de evaluar cuatro niveles de vaina de parota en ovejas en crecimiento, en Tecoman Col., realizaron un estudio en los meses de marzo y abril, utilizaron 20 borregas Pelibuey de 15.3 Kg de peso inicial y 4 meses promedio de edad. Los tratamientos fueron: T1, pastoreo *ad libitum* por 10 horas y 0 % de suplemento, el T2, T3 y T4, fueron diferentes porque utilizaron 20, 40 y 60 % de fruto de parota como suplemento respectivamente y pastoreo solo 5 horas. Los resultados mostraron que no existe diferencia significativa entre tratamientos ($P > 0.05$), para la ganancia diaria de peso fue 0.112, 0.132 y 0.159 Kg por día para los tratamientos 20, 40 y 60 % respectivamente, mientras que en el testigo se obtuvo el menor rendimiento con 0.83 Kg por día. En relación al consumo de fruto se observó que la cantidad fue mayor a medida que se incrementó el porcentaje suplementado, siendo el consumo de 0.458 Kg por día para el 60%, mientras que en los niveles 20 y 40 % fue de 0.167 y 0.330 Kg respectivamente, no obstante, en proporción al usar 60 % de fruto la cantidad consumida fue menor; ya que la cantidad administrada fue de 0.172, 0.347 y 0.516 Kg para 20, 40 y 60 % respectivamente, mientras que el testigo consumía el 100% de forraje. Se observó que el suplemento no ingerido lo constituía generalmente partículas toscas-duras o pulverizadas.²¹

Por otro lado, en México hay mucho potencial subaprovechado y una gran variedad de subproductos animales, vegetales e industriales; aprovechar mejor estos insumos, puede disminuir la competencia por granos básicos, empleando menos estos en la alimentación del ganado y en especial los rumiantes.²²

Entre los subproductos disponibles se encuentran las excretas de aves, como fuente de nitrógeno no proteico.²³ Las excretas animales son recursos utilizados que pueden ser colectadas en lugares donde los animales se encuentran confinados. El uso de excretas como alimento, ayuda a resolver el problema de la contaminación de aguas y, al mismo tiempo, disminuye los costos de producción por concepto de alimentación, incrementa la cantidad de minerales esenciales y la disponibilidad de nitrógeno, lo cual permite la conservación de otros recursos destinados al mismo fin; por lo tanto la planificación del aprovechamiento del estiércol es un aspecto importante de la producción ganadera moderna.^{22, 24}

En el mercado se conocen dos tipos de subproducto a partir de aves: a) gallinaza, la cual es una mezcla de heces, orina, plumas y residuos alimenticios, provenientes de aves enjauladas, generalmente de gallinas en postura, y b) pollinaza, que además incluye el material de cama utilizado para gallinas en piso, pollo de engorda o pollas en desarrollo.²⁵ Ambos productos son utilizados y tienen una composición variable, especialmente la pollinaza, debido a la diversidad del tipo y cantidad de cama, presentando la pollinaza los siguientes valores con 89 % de MS, FC 16.5 %, EE 1.9 %, ELN 29.7 %, PC 26.1 %, Ca 2 % y P 1.6 %, mientras que la gallinaza presenta valores de MS 89 %, PC 28.7 %, FC 13.5 %, EE 1.7 %, ELN 35.5 %, Cen. 26,5 % , EM 1.69 Mcal por Kg., Ca 7.8 % y P 2.2 %.²⁴ Las excretas de ave se consideran como ingredientes adecuados para utilizarse en la formulación de dietas para rumiantes, por su contenido de 3 a 6 % de nitrógeno.^{24,25} Para conocer el efecto del nivel de pollinaza en la ración sobre los cambios post-pandriales de la concentración de nitrógeno amoniacal (N-NH₃), pH y ácidos grasos volátiles (AGV) del líquido ruminal, Basurto y Garza (1995), con cuatro novillos Brahman, provistos de cánula ruminal, utilizaron tres niveles de pollinaza en el concentrado experimental de 15%, 30% y 45%. Concluyeron que los niveles ruminales de amonio se incrementaron conforme aumentó el nivel de pollinaza en la ración. Con el nivel de 45% de pollinaza, las concentraciones ruminales de nitrógeno amoniacal rebasaron los niveles necesarios para una eficiente síntesis microbiana. Los niveles de urea sanguínea

se incrementaron con la inclusión de pollinaza, lo cual puede estar relacionado con mayor absorción de amonio a nivel ruminal, siendo posible que una mayor cantidad de energía sea destinada para la síntesis de urea. Estos autores, utilizando las mismas concentraciones de pollinaza en el concentrado experimental, con el objeto de conocer el consumo de agua, la cinética ruminal y la digestibilidad; concluyeron que al aumentar el nivel de inclusión de pollinaza en la ración, se incrementó el consumo de agua en bovinos y mejoró la digestibilidad de la fibra detergente neutro de las dietas y se incremento la tasa de pasaje ruminal de sólidos con inclusión de 45 % de pollinaza.^{26,27}

Liceaga y col (1991), estudiaron niveles y combinaciones adecuadas de una mezcla gallinaza-melaza en dietas para ovinos Pelibuey en finalización, usaron combinaciones de 15, 20 y 25% de gallinaza y 15, 20 y 25 % de melaza, obtuvieron ganancias diaria de peso de 73 a 132 g, con diferencias entre tratamientos. El consumo diario promedio no mostró diferencias significativas entre tratamientos. La conversión alimenticia mostró una estrecha relación entre tratamientos ($P>0.05$). Concluyeron que la combinación más recomendable de gallinaza-melaza en dietas para ovinos Pelibuey en finalización en corral, fue de 15:25 %.²²

Romero (1984), realizó un estudio con el objetivo de comparar la ganancia diaria promedio y la conversión alimenticia, entre un sistema de pastoreo extensivo trashumante y un sistema de estabulación utilizando una dieta de bajo costo. Utilizó 40 corderos criollos enteros con promedios de 90 días de edad y 24.21 Kg de peso, 30 de ellos se alimentaron con una dieta balanceada a base de 50 % avena henificada, 30 % de gallinaza, 20 % melaza y sales minerales. Los 10 corderos restantes se mantuvieron sin destetar y bajo un sistema de pastoreo extensivo, trashumante. Los pesos y ganancia diaria promedio obtenidos fueron 30.1 kg, 0.052 kg y 37.930 kg y 0.165 kg para los corderos en pastoreo y estabulados, respectivamente. La conversión alimenticia fue de 16.75 y 10.77 kg, de alimento consumido por kilogramo de peso ganado. Concluyó que los corderos criollos mantenidos en estabulación y alimentados con dietas de bajo

costo (gallinaza-melaza) alcanzaron un mayor peso en menor tiempo que los mantenidos en un sistema extensivo trashumante.²⁸

En cuanto a las necesidades nutricias de los ovinos, la máxima producción de carne, leche o lana puede ser obtenida solamente si los animales son suplementados con suficientes cantidades de materia seca que contenga los principios nutritivos mínimos requeridos para la síntesis de estos productos.²⁹ Aunque el cuerpo contiene algunos elementos minerales, solamente 16 han sido demostrados como esenciales para ovinos; 7 macrominerales y 9 elementos traza. Entre los macrominerales se encuentran el Na, Cl, Ca, P, Mn, K, y S; los microminerales son Co, Cu, F, I, Fe, Mo, Se, Mn y Zn. Las vitaminas que requiere el ovino son liposolubles (A, D, E y K).^{30,31} La obtención del agua incluye el agua de bebida, agua en piensos y agua metabólica. Las cantidades de agua que consume voluntariamente un ovino se ve afectada por la temperatura, lluvias, frío, edad, raza, estado de producción, número de corderos dentro de un corral, ejercicio, tipo y cantidad de alimento, etc. Las necesidades varían de 1.4 a 5 Kg de agua por kilo de materia seca consumida.^{30,32,33}

El peso al mercado de corderos cebados es preferentemente de 45 Kg a los 6 a 7 meses de edad, con alimentación a base de forraje de alta calidad y concentrados.³² Por lo general en México la edad a la venta es de 7-9 meses con un peso de 35-40 Kg,³⁴ cuando la alimentación es en pastoreo y alguna suplementación.

El NRC (1985), para ovinos recomienda un 16 % de PC para corderos destetados con pesos de 10 a 20 kg y 14 % para los que pesan 30 kg. En etapa de finalización 11% de PC, con peso de 30 a 55 Kg sin especificar edades, la ganancia esperada es de 250 a 300 g/día para los destetados y 200 a 250 g/día para finalización.³⁵ Las recomendaciones francesas (INRA) son de 18% de PC para corderos de 15 a 20 Kg, 15% para corderos que pesen 20 a 30 Kg, 13.5% para corderos de 30 a 35 Kg y 12% para corderos que pesan más de 35 Kg.

Generalmente los corderos destetados precozmente han respondido a dietas conteniendo hasta 15-18% de PC, mientras que niveles mayores pueden o no dar una respuesta adicional.³²

Las unidades de proteína en ovinos, son afectadas, por factores como crecimiento, gestación, lactación, sexo, peso, talla, condición corporal y niveles de energía-proteína de la ración.^{30,31,32}

Las recomendaciones del NRC en cuanto a energía para los corderos son de 73% de TND o 3.2 Mcal de ED/kg MS, para corderos con destete precoz, para otros corderos (no especifica edad) 64% de TND o 2.8 Mcal de ED/kg MS, para ovinos de 30 Kg, 3.0 Mcal de ED y los que pesen 40 o más Kg de peso vivo (PV), 3.2 Mcal de ED.³⁵

Cantón y col. (1995) estimaron la necesidad energética de mantenimiento del borrego Pelibuey en crecimiento en clima tropical, midiendo la evolución del peso vivo, su composición corporal y la energía retenida (ER) al inicio y al final del experimento. Los tratamientos fueron tres niveles de consumo de energía metabolizable (EM)/kg. peso metabólico (P^{75})/d: bajo, mediano y alto, y también se les proporcionó alimento integral que fue balanceado con el fin de obtener una ganancia diaria de 0.175 kg. La evolución de la ER por los animales se ajustó a una ecuación de regresión cuadrática, con base en esta ecuación se estimó el requerimiento de EM para el mantenimiento (cero cambio en la ER) en 117 Kcal/kg. P^{75} /d. Teniendo los siguientes resultados consumo de alimento promedio de 1.32 kg de MS/d, siendo su ganancia diaria 0.192 kg. Parte de la energía consumida por los animales fue utilizada para sintetizar tejido óseo y adiposo, ya que los animales no habían alcanzado aún su peso adulto. Concluyeron que el requerimiento energético de mantenimiento en clima tropical fue aproximadamente 117 Kcal EM/ kg.³⁶

Las necesidades de energía se vieron afectadas por la edad, talla, gestación, lactación, crecimiento y contenido de proteína en la ración.^{30,31}

Por lo anterior y tomando en cuenta que en México, como en otros países, se cuenta con subproductos animales de bajo costo como la gallinaza (excreta de pollo de engorda en piso), aprovechables en alimentación animal y además recursos forrajeros no convencionales como la vaina y fruto de parota (*Enterolobium cyclocarpum*), el trabajo pretende una contribución más para el uso eficiente y racional de éstos recursos alimenticios para ovinos en zonas de trópico seco.

HIPÓTESIS

La ganancia, conversión y eficiencia alimenticia de ovinos jóvenes son similares cuando se alimentan con 30% de gallinaza o con 30 % de vaina y fruto de parota (*Enterolobium cyclocarpum*) cruda y molida o con la mezcla de ambos en un 15% de inclusión.

OBJETIVO:

Determinar la ganancia de peso, conversión y eficiencia alimenticia de ovinos jóvenes cuando se alimentan con 30 % de gallinaza, o con 30 % de vaina y fruto de parota (*Enterolobium cyclocarpum*) cruda y molida o con la mezcla de ambos en un 15% de inclusión.

HIPÓTESIS

La ganancia, conversión y eficiencia alimenticia de ovinos jóvenes son similares cuando se alimentan con 30% de gallinaza o con 30 % de vaina y fruto de parota (*Enterolobium cyclocarpum*) cruda y molida o con la mezcla de ambos en un 15% de inclusión.

OBJETIVO:

Determinar la ganancia de peso, conversión y eficiencia alimenticia de ovinos jóvenes cuando se alimentan con 30 % de gallinaza, o con 30 % de vaina y fruto de parota (*Enterolobium cyclocarpum*) cruda y molida o con la mezcla de ambos en un 15% de inclusión.

MATERIAL Y MÉTODOS

El experimento fue realizado en la costa chica del estado de Guerrero, México, en el municipio de San Luis Acatlán ubicado a 16° 48' de latitud norte y 98° 44' de longitud Oeste, con una altitud de 260 msnm, y una temperatura promedio de 26°C, precipitación pluvial de 600 mm anuales clasificado como un clima Awo, caliente subhúmedo con lluvias en verano y sequía prolongada durante el invierno.⁵

Se utilizaron 9 ovinos hembras jóvenes de raza Pelibuey, con promedios de 60 días de edad y de 13 kg de peso, que se dividieron en grupos de tres animales, distribuidos al azar en corraletas individuales y sometidos a tres tratamientos (concentrados): a) 30% del fruto (que incluyó la vaina y la pata o pedicelo) de parota (*Enterolobium cyclocarpum*) cruda, molida y sin gallinaza, b) 30% de gallinaza sin fruto de parota, y c) una mezcla de 15% de fruto de parota y 15% de gallinaza. Los tres concentrados contenían 70 % de grano de maíz molido.

Los tres concentrados, una premezcla mineral comercial y el agua fresca se ofrecieron *ad libitum*, el rastrojo de maíz picado (bracteas que envuelven la mazorca) se ofreció a un nivel que no rebasó el 20 % de la dieta total. El concentrado se ofrecía a las 8:00 hrs. y el rastrojo al medio día. Con fines de almacenaje, la parota fue recolectada un año antes para su análisis y empleo. La gallinaza con cama de aserrín, se obtuvo de una granja local para pollos de engorda, se empleo maíz de segunda (con gorgojo) producido en la misma localidad. Los ingredientes para el concentrado se mezclaron y, en molino de martillos, se molieron y envasaron en costales para 40 kg. El rastrojo se picó manualmente.

El análisis químico proximal, la estimación de energía metabolizable y la determinación de Ca y P en los tratamientos fue realizada en el departamento de Nutrición Animal y Bioquímica de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, de la UNAM y la composición resultante se muestran en el cuadro 1.

Las corraletas con piso de cemento de 1.4 m de ancho y 3 m de largo, se cercaron con malla ciclónica doble de 2 m de altura. Cada corraleta contaba con sombra, un bebedero (cubeta con capacidad de 7 litros) permanente y comedero de cemento.

El experimento duró 75 días dividido en tres periodos, cada periodo duró 25 días y un periodo de 15 días de adaptación entre tratamientos, midiéndose diariamente consumo y desperdicio del alimento y agua durante los 75 días. Los animales se pesaron al inicio y al final de cada periodo, previo ayuno alimenticio de 12 horas.

Se aplicó bacterina doble bovina, un desparasitante de amplio espectro y vitaminas liposolubles inyectadas, al inicio del experimento y después cada dos meses.

Para el diseño experimental se empleó un modelo cruzado con tres cuadrados latinos, para tres tratamientos, con nueve repeticiones, agrupados en tres bloques, donde A, B y C conforman los tratamientos, como se indica a continuación:

1.BLOQUE

A	C	B
B	A	C
C	B	A

2.BLOQUE

A	C	B
B	A	C
C	B	A

3.BLOQUE

A	C	B
B	A	C
C	B	A

Los resultados obtenidos se analizaron estadísticamente con una prueba de ANDEVA, mediante el paquete estadístico SAS.³⁷

Cuyo modelo estadístico, es el siguiente:

$$Y_{ij} = M + T_i + B_j + E_{ij}$$

donde: $i = 1, 2, \dots, t$

$j = 1, 2, \dots, t$

Y_{ij} = Variable de respuesta al tratamiento i -ésimo, en el bloque j -ésimo.

M = Media general

T_i = Efecto de tratamiento i .

B_j = Efecto de bloque j .

E_{ij} = Error aleatorio

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Para los tratamientos a, b y c respectivamente, en el cuadro 2, se presenta la información de las ganancias de peso diaria que fue de 86, 74 y 111.1 g ganancia de peso total con 2.55, 2.21 y 3.40 kg. El consumo de materia seca fue de 550, 620 y 760 g (cuadro 3) y la conversión alimenticia de 7.47, 10.35 y 7.97 kg/d¹, y la eficiencia alimenticia que fue de 147, 120 y 144 g/d¹.

La ganancia de peso diaria, conversión y eficiencia alimenticia, no mostraron diferencia estadística ($p>0.05$) entre tratamientos.

Moscoso y col. (1995), trabajando con ovinos de 18 kg de peso emplearon 12, 24 y 36 % de parota en la dieta, acompañada con otros alimentos de buena calidad y en pastoreo, obtuvieron ganancias promedios de 229 g/d superiores a los aquí obtenidos. En los resultados obtenidos por Beltrán y Col. (1998), las ganancias diarias en ovinos Pelibuey de 15 kg de peso vivo fueron de 112, 132 y 159 g /d con niveles de 20, 40 y 60 % de parota también fueron mayores. En el trabajo de Amaro y col. (1993), donde la ganancia diaria promedio de 127 g/d y 9.84 kg de conversión alimenticia, con las dietas isoprotéicas a 14 % de proteína cruda; fue mayor la ganancia diaria, debido probablemente al nivel más bajo de proteína en las dietas del presente trabajo, que en promedio para los tres *tratamiento a, b y c* fue de 11.6 % debajo del 16% que recomienda el NRC para ovinos (1985) en confinamiento de razas especializadas (no Pelibuey), que estén entre 20 y 30 kg de peso vivo, con ganancias entre 250 a 300 g/día.

Mientras que González y Col (1989), quienes trabajaron con ovinos criollos de 27 kg de peso vivo a los que administraron 15, 31 y 47 % de fruto de parota completo, obtuvieron ganancias de 94, 92 y 80 g/d y conversiones alimenticias de 11.6, 13.2 y 13.5 kg, valores que son similares a los obtenidos en el presente trabajo.

Basurto y Garza (1995), emplearon entre 15, 30 y 45 % de gallinaza en la ración de bovinos de engorda y concluyeron que con el nivel máximo la concentración de nitrógeno amoniacal en rumen es superior a la adecuada, para una eficiente síntesis microbiana y con el incremento dentro de los límites adecuado de gallinaza en la dieta, mejora la digestibilidad de la fibra detergente neutro y aumenta el consumo de agua, mientras que Liceaga y Col. (1991), con niveles de 15, 20 y 25 % tanto de gallinaza como de melaza, tuvieron ganancias de 73 a 132 g diarios, que coinciden con los que se obtuvieron en este estudio en discusión.

Los valores de proteína del fruto completo reportado por autores como Beltrán y Rodríguez (1987), Velasco y col. (1996), oscilan entre 16 a 17 % mientras que de energía se encuentran entre 65 a 79 % de TND y la gallinaza según otros autores tiene una composición de entre 20 a 28 % de proteína y de 1.69 Mcal de EM (24), niveles que en el caso de la semilla de parota está por encima de las necesidades recomendadas para ovinos tanto en energía como en proteína, y que en el caso de gallinaza, los niveles de proteína son también superiores, sin embargo la energía presenta deficiencias. En el balance de los concentrados administrados a los ovinos en experimentación en éste trabajo para los tratamientos con 30 % de parota y 0 % de gallinaza fue de 11.77 % de proteína y 3.2 Mcal de EM/kg de alimento en base seca; el tratamiento con 15 % tanto de parota como de gallinaza, la composición fue de 11.55 % de proteína cruda y de 3.1 de EM/kg y el tratamiento de 0 % de parota y 30 % de gallinaza fue de 11.46 % de proteína cruda y de 2.9 Mcal de EM/kg, lo que indica que los niveles de proteína son bajos para ese tipo de animales con un peso entre 15 y 20 kg cuya necesidad de proteína es de 16 % y de energía de 2.8 Mcal/kg de MS.

Considerando además que el rastrojo de maíz que consumieron, no rebasaba el 20 % de la dieta total en base seca, y presentaba un contenido de 4 % de proteína y 1.5 Mcal de EM/kg de MS, diluyó la proteína y la energía del concentrado administrado, lo que puede explicar parcialmente las ganancias bajas obtenidas.

Dentro de los objetivos del presente experimento no se contempló el estudio del efecto de sustancias antinutricias y tóxicas que algunos autores reportan (16,19,20). Tales autores indican que la parota contiene factores antitripsicos u otros factores que limitan la digestión de la proteína cuando se incluye a niveles superiores a 24%, obteniendo ganancias bajas.

**ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

CONCLUSIONES

Se encontró que la suplementación con concentrado a un nivel de 30 % de gallinaza, parota o la mezcla de ellas pueden usarse en la alimentación de ovejas Pelibuey, sin disminución de su productividad ya que no hubo diferencias significativas ($P>0.05$), en ninguno de los tres tratamientos del estudio en la ganancia diaria de peso, conversión y eficiencia alimenticia.

En forma práctica la recomendación del uso de esos ingredientes dependerá de su disponibilidad y costo.

Por el diseño como fue planeado el presente trabajo, no es posible atribuir los resultados obtenidos, a la dieta, a los factores antinutricionales u otros; por lo que queda abierta la línea para seguir investigando.

LITERATURA CITADA

1. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias. Producción de ovinos en zonas tropicales. México (DF): INIFAP Tabasco, 1997.
2. González FP. Investigación Pecuaria en el Trópico. Simposium sobre Ganadería Tropical SARH CIPEP Hueytamalco Puebla, 1986.
3. Susano HR. Especies arbóreas forestales susceptibles de aprovecharse como forraje. *Ciencia-Forestal* 1981; 6:31-39.
4. Saldívar MCI. Ganancia de peso en corderos de raza Tabasco con niveles crecientes de suplemento, con concentrado comercial (tesis). México (DF): UNAM, 1989.
5. García E. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. 4a. ed. México (DF): Talleres de Offset Larios, S.A., 1988.
6. Tamayo JL. Geografía Moderna de México. 9a. ed. México (DF): Trillas, 1981.
7. Niembro RA. Árboles y arbustos útiles de México. México (DF): LIMUSA, 1994.
8. Gray RV, Chemas A, Mandujano S. Uses of tropical deciduous forest species by the Yucatecan Maya. *Agrofor-Sist.* 1991; 14:149-161.
9. Akkasaeng R, Gutteridge RC, Wanapat M. Evaluation of trees and shrubs for forage and fuelwood in northeast Thailand. *International J. Tree Crops* 1989; 5:209-220.
10. Ahn JH, Robertson BM, Elliott R, Gutteridge RC, Ford CW. Quality assessment of tropical browse legumes: tannin content and protein degradation. *Anim Feed Sci Technol* 1989; 27:147-156.
11. Hughes CE, Stewart JL. Enterolobium cyclocarpum the ear pod tree for pasture, fodder and wood. *NFT-Highlights* 1990; 90.
12. Reiss D, Harrison J. Selection of fodder trees. Trials at the bikita site, a goat project in Zimbaawe 1990; 43:125-134.

13. Giraldo VLA, Botero J, Saldarriaga J, David P. Efecto de tres densidades de árboles en el potencial forrajero de un sistema silvopastoril natural, en la región atlántica de Colombia. *Agroforestería en las Américas* 1995; 2:14-19
14. Velasco AO, Melgarejo VL, Velasco NF. Conversión alimenticia ganancia de peso y rendimiento en canal de novillos alimentados con diferente proporción de fruto de parota (Enterolobium cyclocarpum). *Memorias de XX Congreso Nacional de Buiatría*; 1996 agosto 14-17; Acapulco (Guerrero) México. México (DF): Asociación de Médicos Veterinarios Especialistas en Bovinos, AC, 1996:301-304.
15. Beltrán RG, Rodríguez AFA. Análisis bromatológico y estimación del valor nutritivo de la parota Enterolobium cyclocarpum Jacq. en Villa de Alvarez, Col. *Memorias de XXI Congreso Nacional de Buiatría*; 1997 julio 9-12; Colima (Colima) México. México (DF): Asociación de Médicos Especialistas en Bovinos, AC, 1997: 260-262.
16. Ortiz MA, González JM, Bressani R. Feed value of Enterolobium cyclocarpum fruits for calves. *Turrialba* 1989; 39:209-214.
17. Peña MA, Beltrán RG, Valdéz MG. Digestibilidad *in vivo* del fruto seco de la
18. parota (Enterolobium cyclocarpum Jacq.) en borregas en crecimiento. *Memorias de XXI Congreso Nacional de Buiatría*; 1997 julio 9-12; Colima (Colima) México. México (DF): Asociación de Médicos Veterinarios Especialistas en Bovinos, AC, 1997:467.
19. Moscoso C, Velez M, Flores A, Agudelo N. Effects of guanacaste tree (Enterolobium cyclocarpum Jacq. Griseb.) fruit as replacement for sorghum grain and cotton-seed meal in lamb diets. *Small Rum Res.* 1995; 18:121-124.
20. Amaro GR, Bonilla CJA y Llamas LG. Consumo voluntario y digestibilidad *in vivo* de dietas con inclusión de vaina de guanacastle en ovinos. *Reunión Nacional de Investigación Pecuaria, Jalisco, México. México (D.F.):* 1993:130.

21. González MSA, Ariceaga S, Altamirano G, Huerta M. Evaluación del valor nutritivo de la parota (Enterolobium cyclocarpum) en la alimentación de los ovinos. Memorias del Segundo Congreso Nacional de Producción Ovina; 1989 marzo 9-11; S.L.P., S.L.P., México, 1989:113-115.
22. Beltrán IRG, Valdez AMG, Magaña CG. Evaluación de cuatro niveles de vaina de parota (Enterolobium cyclocarpum Jacq.) en ovejas en crecimiento en Tecoman, Col. México. Memorias del XXII Congreso Nacional de Buiatría; 1998 julio 20-25; Acapulco, Guerrero, México. México (D.F.): Asociación Mexicana de Médicos Veterinarios Especialistas en Bovinos, A.C., 1998:520-522.
23. Liceaga RD, Rodríguez GF, Ramírez VFA. Respuesta de borregos pelibuey a distintas combinaciones de melaza y gallinaza en dietas integrales. Téc. Pec. Méx. 1991; 29:105-110.
24. Flores MJA. Bromatología animal. 3a. ed. México, DF: LIMUSA, 1990.
25. Ensminger EM: Alimentos y nutrición de los animales. Bs Aires: Obras de Nuestro Fondo Editorial, 1983.
26. Shimada SA, Rodríguez GF, Cuaron AJ. Engorda de ganado bovino en corrales. México: Consultores en Producción Animal, 1986.
27. Basurto GR, Garza FJD. Parámetros ruminales (pH, amonio y patrón de fermentación) y urea sanguínea en novillos brahman alimentados con distintos niveles de pollinaza. Memorias del XIX Congreso Nacional de Buiatría; 1995 agosto 24-26; Torreón, Coahuila, México. México (DF): Asociación Mexicana de Médicos Veterinarios Especialistas en Bovinos, AC, 1995:311.
28. Basurto GR, Garza FJD. Consumo de agua, digestibilidad y dinámica ruminal de bovinos alimentados con distintos niveles de pollinaza en la ración. Memorias del XIX Congreso Nacional de Buiatría, 1995 agosto 24-26; Torreón, Coahuila, México. México (DF): Asociación Mexicana de Médicos Veterinarios Especialistas en Bovinos, AC, 1995:312.

29. Romero MJ. Utilización de la gallinaza-melaza en la engorda de corderos. Eficiencia de la producción ovina UNAM, FMVZ. División de Estudios de Posgrado Coordinación de Actualización. Centro ovino del Colegio de Médicos Veterinarios Zootecnistas de Hidalgo. Programa de Extensión Agropecuaria. Federación Unidad Nacional Veterinarios del Edo. de Hidalgo. Dic. 1984.
30. Denis JM. *Forage in ruminant nutrition*. California USA: Academic Press, 1990.
31. Marai FA, Owen JB. Nuevas técnicas de producción ovina. 1a. ed. Zaragoza España: ACRIBIA, S.A., 1994.
32. Cheeke RP. *Applied animal nutrition feeds and feeding*. New York, USA: Macmillan Publishing Company, 1991.
33. Church DC. Alimentos y alimentación del ganado, tomo II. Uruguay: Hemisferio Sur, 1984.
34. Ensminger ME. *Animal science digest*. 1th de. USA: Interstate Publishers, INC, 1991.
35. Subdirección Técnica de evaluación de Proyectos y Asistencia. Instructivos técnicos de apoyo para la formulación de proyectos de financiamiento y asistencia técnica. Serie ganadería Ovinocultura. FIRA 1985.
36. National Research Council. *Recommended nutrient allowances for sheep*. Nat. Acad. Sci., 1985.
37. Cantón CJG, Moguel OY, Castellanos RAF. Estimación del requerimiento energético de mantenimiento del borrego Pelibuey en clima tropical. *Téc. Pec. Méx.* 1995; 33:66-73
38. Herrera HJG, Lorenzana LG. Aplicaciones del SAS (Statistical Analysis Systems) a los Métodos Estadísticos. Instituto Tecnológico de Oaxaca Centro de Investigación y Graduados. Agropecuarios Apoyos Didácticos. Num. 3, 1994.

CUADROS

CUADRO 1:

Análisis químico proximal de los tratamientos a, b y c.

NUTRIENTES	TRATAMIENTO		
	a	b	c
BASE SECA	30 % parota	30% gallinaza	15 % mezcla
Proteína Cruda (%)	11.77	11.46	11.55
Extracto Etereo (%)	5.08	4.13	4.60
Cenizas (%)	2.09	9.15	6.72
Fibra Cruda (%)	5.64	9.73	6.63
E.L.N. (%)	75.43	65.53	70.49
T.N.D. (%)	89.82	80.80	84.74
E.M. (Kcal/kg)	3246.9	2920.99	3063.51
Calcio (%)	0.64	0.85	0.40
Fósforo (%)	0.24	0.47	0.34

1

* ELN : Extracto Libre de Nitrógeno.

** TND : Total de Nutrientes Digestibles

*** EM : Energía Metabolizable

Cuadro 2:

Ganancia de peso, conversión alimenticia y eficiencia alimenticia en ovinos Pelibuey durante 75 días para los tratamientos a, b y c.

PARÁMETRO	TRATAMIENTOS			¹ ESM	² Pr>F
	a 30 % parota	b 30 % gallinaza	c 15 % mezcla		
Ganancia de peso total (kg)	2.55	2.21	3.40		
Ganancia de peso diaria (g)	^{NS} 86.0	^{NS} 74.0	^{NS} 111.1	16.47	0.2549
Conversión Alimenticia (kg)	^{NS} 7.47	^{NS} 10.35	^{NS} 7.97		
Eficiencia alimenticia (g)	^{NS} 147	^{NS} 120	^{NS} 144	0.018	0.1621

2

³ NS : No se encontraron diferencias significativas (P>0.05)

¹ESM : Error estándar de la media

²Pr > F : Probabilidad

Cuadro 3:

Peso de ovinos Pelibuey por periodo con tres tratamientos de suplementación, promedio del consumo diario y total de materia seca y de agua, en relación al nivel del tratamiento.

PARÁMETRO	TRATAMIENTOS			¹ ESM	² Pr>F
	a 30 % parota	b 30 % gallinaza	c 15 % mezcla		
Peso inicial (kg)	15.68	16.98	16.4	-	-
Peso final (kg)	18.31	19.06	19.87	-	-
Consumo diario de concentrado (g)	460	550	680	0.054	0.1070
Consumo diario de rastrojo (g)	90	70	80	0.009	0.0699
Consumo total (g)	550	620	760	0.055	0.1694
Consumo de agua por animal por día (l)	1.16	1.42	1.37	0.127	0.3359

3

¹ ESM : Error estándar de la media² Pr>F : Probabilidad