



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO

56
2ej.

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
CUAUTITLAN

“ENGORDA DE OVINOS EN CONFINAMIENTO CON
DIFERENTES NIVELES DE INCLUSION DE HENO
DE *Leucaena leucocephala* EN TROPICO SECO”

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

P R E S E N T A :

ABEL ADOLFO HUERTA CASTRO

ASESORES: DR. JOSE MANUEL PALMA GARCIA
M.C. MAGDALENA GUERRERO CRUZ

CUAUTITLAN IZCALLI, EDO. DE MEX.

1998

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

26 0697



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.



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

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

ASUNTO: VOTOS APROBATORIOS

DR. JUAN ANTONIO MONTARAZ CRESPO
DIRECTOR DE LA F.E.S.-CUAUTITLÁN
P R E S E N T E .

AT'N: Q. María del Carmen García Mijares
Jefe del Departamento de Exámenes
Profesionales de la F.E.S.-C

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

El trabajo de Tesis "Engorda de Ovinos en Confinamiento con
Diferentes Niveles de Inclusión de Heno de Leucaena leucocephala
en Trópico Seco".

que presenta el pasante: Abel Adolfo Huerta Castro
con número de cuenta: 9256728-3 para obtener el TÍTULO de:
Médico Veterinario Zootecnista.

Considerando que dicho trabajo reúne los requisitos necesarios para ser discutido en el EXAMEN PROFESIONAL correspondiente, otorgamos nuestro VOTO APROBATORIO.

A T E N T A M E N T E.
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"

Cuatitlán Izcalli, Edo. de México, a 4 de marzo de 1998

PRESIDENTE	M.C. Juan Jesús Ruiz Cervantes	
VOCAL	MVZ. Jesús Guevara Vivero	
SECRETARIO	MVZ. Magdalena Guerrero Cruz	
PRIMER SUPLENTE	M.C. Patricia García Rojas Montiel	
SEGUNDO SUPLENTE	I.A.Z. Jesús Guevara González	

AGRADECIMIENTOS

A mis asesores Dr. José Manuel Palma y la MC. Magdalena Guerrero por su tiempo y paciencia.

A mis padres y hermanos por su apoyo y comprensión a lo largo de mi carrera profesional.

Al Dr. Enrique Esperón por su hospitalidad y ejemplo como persona y profesionista.

A mi incondicional amiga Adriana Morales por su ayuda, y a todos aquellos que de alguna manera colaboraron para la culminación de esta tesis.

Dedico esta tesis a la memoria de un amigo, RICARDO CHAVEZ, porque seguramente él también hubiera terminado esta hermosa carrera.

INDICE

	Pagina
I RESUMEN.	V
II INTRODUCCION.	1
III REVISION DE LITERATURA.	3
3.1. Las leguminosas.	3
3.1.1 Generalidades.	3
3.1.2 Leguminosas arbóreas.	4
3.1.3 Importancia.	4
3.2 La <i>Leucaena leucocephala</i> .	5
3.2.1 Descripción botánica.	5
3.2.2 Distribución.	6
3.2.3 Características agronómicas.	6
3.3 Valor nutritivo.	7
3.3.1 Factores antinutricionales	9
3.4 Producción ovina.	9
3.4.1 Sistemas de producción ovina en México.	9
3.4.2 Producción de ovinos en las regiones tropicales.	11

3.4.3 Borrego Pelibuey.	12
IV. HIPOTESIS.	14
V. OBJETIVOS.	15
VI. MATERIALES Y METODOS.	16
VII. RESULTADOS.	19
VIII. DISCUSION.	23
IX. CONCLUSIONES.	26
X. LITERATURA CITADA.	27

I. RESUMEN

El presente trabajo se llevó a cabo en el municipio de Coquimatlán, estado de Colima, con el objetivo de comparar la ganancia diaria de peso en corderos Pelibuey en confinamiento; además de calcular el costo beneficio de dicho sistema durante doce semanas. El análisis estadístico, se realizó por medio de un ANDEVA para un diseño completamente al azar con tres tratamientos (inclusión de 0, 10, 20 % de heno de *Leucaena leucocephala* en dietas integrales), y cuatro repeticiones por tratamiento, además, de un análisis de Covarianza para peso inicial. Se utilizaron 12 corderos destetados con edades promedio de 3.5 ± 1.0 meses, con un peso inicial de 16 ± 2.1 , 15.1 ± 2.5 y 13.5 ± 2.3 para la inclusión 0 (T1), 10 (T2) y 20 % (T3) respectivamente. En la ganancia diaria de peso (GDP), se obtuvo para el T1 175 ± 87 g, T2 172 ± 90 g y T3 170 ± 99 g, sin diferencia estadística significativa ($p > 0.01$). El peso final fue de 30.1 ± 3.2 kg, 28.7 ± 2.1 kg y 27.8 ± 2.8 kg para la inclusión de 0, 10, 20 % según corresponde. En cuanto al consumo de materia seca por kg de peso metabólico, se observó 105.8 ± 21.5 , 110.2 ± 20.1 y 111.3 ± 15.0 para el tratamiento 1, 2 y 3 respectivamente. En el consumo de la leguminosa en g MS/kgPV^{0.75} se obtuvieron para el T2 11.02 ± 2.014 y para T3 22.25 ± 2.99 , sin presentar signos de toxicidad. Con respecto a la conversión alimenticia, se calculó que para el T1, fue de 6.31; para T2, 6.27 y para T3, 6.22. En el análisis económico, se consideró que el costo por kg de cada tratamiento fue de \$ 1.14, \$ 1.06, \$ 0.99 para el tratamiento 1, 2 y 3 según corresponde. De este trabajo se concluye que este tipo de engorda en confinamiento, con la inclusión de la leguminosa *Leucaena leucocephala*, es una alternativa rentable para el productor de ovinos de las regiones tropicales.

II.-INTRODUCCION.

El déficit hídrico, que se vive en las regiones tropicales en la época de sequía, limita la producción pecuaria debido a una deficiencia de forraje, la cual, no permite la manifestación de su potencial productivo.

Al depender en gran medida de las pasturas para cubrir los requerimientos nutricionales del ganado, es necesario buscar alternativas rentables, cuando escasean los pastos.

Es conocido, que en las regiones tropicales existen oportunidades para un desarrollo sostenible por las riquezas biológicas (Clavero, 1996). Un ejemplo de ello lo muestra Palma (1997), quien encontró cerca de 100 especies arbóreas de la vegetación de Colima, aprovechables por el ganado, además de otros usos posibles, de los cuales, destacan en número; las leguminosas arbóreas. Una posibilidad es la *Leucaena leucocephala*, especie que se encuentra dentro de la familia leguminosae, que ha desempeñado un papel muy importante en el sector agropecuario en diversos países, especialmente los que se encuentran en regiones tropicales y subtropicales (Palma, 1993).

La *Leucaena leucocephala* es una planta forrajera que proporciona alimento para el ganado en cantidad y calidad aceptable, su atributo más sobresaliente es su alto contenido de proteína, su habilidad de permanecer perenne y su alta palatabilidad (Pérez- Guerrero, 1979; Ruiz y Febles, 1987; Roman y Palma, 1995).

Por otra parte, la producción de carne ovina se considera como una alternativa para abastecer de proteína de origen animal, a una población cada vez más creciente como la que posee México.

En nuestro país existe una gran tradición en el consumo de carne de borrego, derivándose una elevada demanda que sobrepasa la oferta nacional (Cruz, 1991).

Así mismo, en el trópico, la cría de ovinos es una actividad complementaria a la producción de bovinos o al cultivo de árboles frutales (Alvarez, 1985; Galina *et al.*, 1992). En el caso de los sistemas donde los ovinos son la única actividad del rancho, la forma más común de su explotación es el pastoreo extensivo, ya sea en pastos nativos o introducidos, los cuales además de ser baja su calidad nutritiva, presentan una estacionalidad en su producción de materia seca. Por lo tanto, la productividad de los ovinos en pastoreo en las regiones tropicales es considerablemente baja. De tal suerte, que se hace imprescindible buscar alternativas que permitan hacer rentable la producción ovina tropical (Cruz, 1991).

Bajo esta premisa y dado que la demanda y el costo que se paga por Kg de peso vivo por animal en pie es justificable, el presente trabajo pretende proponer un sistema de engorda de ovinos en confinamiento con una dieta integral con la inclusión de *Leucaena leucocephala* en el trópico seco de Colima.

III. REVISION DE LITERATURA

3.1.-Las leguminosas

3.1.1.- Generalidades.

El nombre de la familia de las leguminosas (Leguminosae) se deriva de la palabra legumbre, que es el nombre del tipo de fruto (vaina) característico de las plantas de esta familia. Una legumbre es un fruto (monocarpio), monocarpelar, que contiene una sola hilera de semillas y que hace su dehiscencia a lo largo de dos suturas o costillas (Flores, 1983).

Las leguminosas constituyen una de las más extensas familias del reino vegetal. Gutteridge y Shelton (1994), señalaron que son el tercer grupo de plantas con arriba de 18000 especies en 650 géneros

La familia leguminosae, poseen una estructura compleja en los estadios floral y vegetativo, pero durante la fructificación están bien diferenciadas, ya que ésta es la única familia que presenta semillas en legumbres. Existen en ella plantas arbustivas, arbóreas y herbáceas, muchas de ellas con tallos leñosos (Machado y Menéndez, 1986).

Así mismo, Whitman (1976), Chongo y Galindo (1995) señalaron que una de las características principales de las leguminosas es su contenido de proteína, además de la presencia de carbohidratos, fibra, minerales (calcio, fósforo, hierro, potasio, entre otros) y su riqueza en vitaminas (complejo B, retinol), como también la presencia de compuestos lipídicos.

3.1.2.- Leguminosas arbóreas

Las leguminosas arbóreas son un grupo muy difundido de árboles y arbustos que existen en todo el país, se les encuentra desde la frontera con los Estados Unidos, desde el centro de México hasta América Central (Flores, 1983; García *et al.*; 1996).

Estas plantas tienen amplia versatilidad, son excelentes como fuentes de energía y proteína para rumiantes en pastoreo, se distinguen por su simbiosis con bacterias del género *Rhizobium* y con otros organismos intercambiantes de nitrógeno, ya que son capaces de fijar el nitrógeno atmosférico al suelo (Whiteman, 1976; Chongo y Galindo, 1995; Febles *et al.* 1996).

Cabe señalar que a pesar de sus cualidades, existen limitantes entre las que se encuentran factores ecológicos, su lento establecimiento en algunas especies y por otro lado, los factores antinutricionales o metabolitos tóxicos que limitan en muchos casos su utilización (Chongo y Galindo, 1995; Simón, 1996; Febles *et al.*, 1996).

3.1.3.- Importancia

Algunas cualidades atractivas de las leguminosas arbóreas son; que permanecen con follaje durante la sequía, útiles como cercas vivas, se emplean para proveer de sombra al ganado, se utilizan en programas de reforestación, son una buena fuente de forraje, proteína y vitaminas para el ganado, en general la degradabilidad ruminal de los follajes de leguminosas es alta, de 65 a 80% (Palma, 1993; Escobar 1996). Varias especies de leguminosas contienen saponinas que pueden eliminar y reducir las poblaciones de protozoarios del rumen y de esta manera aumentar el flujo de proteína al intestino delgado (Escobar, 1996).

En este renglón son las leguminosas en el trópico, especies que pueden favorecer al potencial productivo de la zona, considerando la importancia que reviste su manejo en la alimentación animal, se menciona que con el uso de las leguminosas se puede sobrepasar hasta el 30% de los límites actuales de producción animal, en dependencia de las condiciones productivas (Jordán, 1992)

En los sistemas silvopastoriles se realizaron estudios sobre la importancia de estas especies, las cuales pueden ser utilizadas como alimento para rumiantes. a este respecto Kaitho *et al* (1996), condujo un trabajo con 40 árboles multipropósitos, para evaluar la palatabilidad en borregos, sobresaliendo dentro de su grupo de trabajo por su alto valor nutritivo y alta palatabilidad la *Leucaena leucocephala* y *Sesbania sesban*.

Por otra parte en el estado de Colima, Palma (1993), mencionó la existencia de un número importante de leguminosas arbóreas de utilidad ganadera. Dentro de las que destacan la *Leucaena leucocephala* (Perez-Guerrero, 1991; Cervantes, 1988)

3.2.- La *Leucaena leucocephala*.

3.2.1.-Descripción botánica.

La *Leucaena leucocephala* es conocida comúnmente como: guaje, huaje, vaxi, yage, (Niembro, 1986).

El género *Leucaena*, de la familia Leguminosae y subfamilia Mimosoidae, es originaria de México y Centroamérica. Aun cuando 51 especies han sido señaladas, estudios de herbario y campo sugieren que este número se puede agrupar en 10 especies de validez irrefutable, nueve de las cuales son nativas de México (Brewbaker *et al* ; 1972; 1976)

El género caracteriza a plantas arbóreas o arbustivas sin espinas, de uno a 18 metros de altura. Las hojas son compuestas y bipinnadas con folíolos. Las flores son blancas, rojizas o amarillas, están colocadas en cabezuelas solitarias o en pares. Los frutos son vainas aplanadas, de tamaño variante entre especie, de hasta de 20 cm de largo y dos de ancho, disminuyendo algo en la base, de color café oscuro, todas las especies presentan niveles de mimosina desde moderados hasta elevados (Pérez- Guerrero, 1979).

3.2.2.- Distribución.

La *Leucaena leucocephala* es la especie más estudiada debido a; su gran versatilidad, amplia distribución en los trópicos y fácil propagación (Oakes, 1986).

Según Niembro (1986), su distribución corresponde de la vertiente del Golfo desde Tamaulipas hasta Yucatán y Quintana Roo, y vertiente del Pacífico desde Sinaloa hasta Chiapas, forma parte de los bosques tropical subcaducifolio y tropical caducifolio

3.2.3.- Características Agronómicas.

La *Leucaena* tiene una amplia adaptación al medio, con una gran variedad de usos además compete con otras especies por poseer una combinación única de atributos (Shelton, 1996)

La *Leucaena* se desarrolla en muy diversas altitudes, que varían desde el nivel del mar hasta más de 1500 m, estando muy relacionado su crecimiento con la latitud y la altura. En cuanto a precipitación pluvial, se establece satisfactoriamente en áreas con regímenes pluviométricos que van desde 400 a más de 1500 mm (Eguiarte *et al.*, 1986). Aunque observaciones recientes en el estado de Colima, indicaron una pobre adaptación a las alturas superiores a 800 msnm, fenómeno posiblemente relacionado con las características del suelo (Macedo, 1997)

Según Holzheimer y Voigtländer (1989), la *Leucaena* se desarrolla con una temperatura óptima de 28°C y una mínima de 10°C.

Asimismo, se desarrolla en una gran diversidad de suelos, ocurriendo mejor en los alcalinos y con buena fertilidad y humedad (Pérez-Guerrero, 1979). Por otra parte, Shelton (1996), observó que esta especie tiene baja tolerancia a las heladas, a temperaturas frías, y a los suelos ácidos (< 5) o mal drenados. El crecimiento inicial de la planta es relativamente lento, comparado con las leguminosas herbáceas (Pérez- Guerrero, 1979; Ruiz y Febles, 1987; Shelton, 1996).

El uso principal es como forraje de alta calidad para rumiantes, las hojas y los tallos jóvenes son altamente palatables y los rendimientos de forraje comestible están en un rango de 3 a 30 ton de materia seca/ha/año dependiendo, de la fertilidad del suelo, distancia entre hileras, precipitación, temperatura y del ataque de plagas (Shelton y Brewbaker, 1994).

La *Leucaena* tiene como plaga, principalmente a un insecto denominado psilido (*Heteropsylla cubana*), que provoca una defoliación a gran escala, esta susceptibilidad varía según la especie de *Leucaena* (Wheeler *et al.*, 1994). Con efectos económicos importantes, como lo señala el trabajo de Pérez- Guerrero (1991) y Moog (1992).

3.3.- Valor Nutritivo.

El valor nutricional de las leguminosas arbóreas, radica principalmente en su alto contenido de proteína (Mora y Ramírez, 1989). El contenido de proteína bruta en hojas y tallos jóvenes puede llegar hasta el 34% (NAS, 1977)

Según la revisión hecha por García *et al.* (1996), sobre el valor nutritivo indicaron que, la *Leucaena* tiene un contenido de 29.2 % de proteína cruda, 19.2 % de fibra cruda, 10.5 % de cenizas, 1.9 % de calcio, 0.23 % de fósforo, 0.34 % de magnesio, 1.7 de potasio; 4.3 % de mimosina y 1.01 de taninos; así como 237.5 ppm carotenos. En este renglón, la *Leucaena* es un valioso ingrediente en raciones para el ganado, las hojas constituyen aproximadamente el 20% del peso en verde de todo el forraje y contienen tres veces más proteína que los tallos y ramas (Perez-Guerrero, 1983).

Según Díaz *et al.* (1995), varios investigadores coinciden en el efecto mejorador de las leguminosas en las raciones para rumiantes, además sugieren que es posible substituir de manera parcial los suplementos alimenticios convencionales, sin afectar los parámetros involucrados con la producción y permitiendo disminuir sus costos.

Así mismo Msangi y Hardesty (1993), en Tanzania, mostraron que el valor nutritivo de la *Leucaena leucocephala* en cuanto a PC (17.60 a 29.69%), resultado

ser superior a tres especies nativas que se consideren de uso común en ramoneo, *Antidesma venosum*, *Margaritaria discoides*, *Phyllanthus reticulatus*, que tiene (8.51 a 16.33%), resultando por lo tanto, en ingrediente importante en la alimentación animal

Por su parte, Delgado y Rodríguez (1995), evaluaron a esta leguminosa encontrando, valores químicos para proteína bruta de 32%, un bajo nivel de fibra cruda de 24%, con un contenido energético de 2.84 Mcal de EM/kg de MS y para la digestibilidad de la materia orgánica (DMO) de 66%. Por los valores químicos y DMO encontrados en esta leguminosa, para nuestras condiciones puede ser un alimento con alto potencial para ser utilizado en la ganadería.

La composición de aminoácidos de *Leucaena* en semillas, vainas, y follaje es comparada con harina de soya, harina de pescado, y alfalfa en el cuadro 1. Los aminoácidos de la *Leucaena* son similar a la alfalfa, pero deficiente en aquellos que contienen azufre, por lo que, para una síntesis eficiente de microorganismos en el rumen sería adecuado realizar una suplementación de estos aminoácidos (García *et al* ; 1996).

Cuadro 1. Composición comparativa de aminoácidos para soya, harina de pescado y *Leucaena leucocephala* (mg g⁻¹N)

Aminoácidos	Harina de Soya	Harina de pescado	Alfalfa	Semillas <i>Leucaena</i>	Hojas <i>Leucaena</i>	Podas <i>Leucaena</i>
Cistina	106	69	77	79	42-88	21
Acido aspártico	756	625	1	643	864	432
Metionina	88	175	96	64	88-100	42
Treonina	244	269	290	138	266	133
Serina	331	256	---	206	279	139
Acido glutámico	1138	813	---	911	640	320
Prolina	300	244	---	222	305	152
Glicina	275	400	---	285	278	139
Alanina	275	394	---	205	311	155
Valina	300	325	356	204	255-338	127
Isoleucina	294	256	290	148	244-653	122
Leucina	488	475	494	283	444	222
Tirosina	238	---	232	162	208-263	104
Mimosina	0	0	0	763	343	172
Fenilalanina	319	256	307	197	250-294	125
Lisina	388	500	368	324	313-349	157
Histidina	181	---	139	158	112-135	56
Arginina	463	375	357	493	294-349	147

(García *et al* ; 1996)

3.3.1 Factores antinutricionales.

Otra característica de las leguminosas arbóreas, es la presencia de compuestos antinutricionales, como los inhibidores de proteasas, lecitinas, factores cianogénicos, fitatos, alcaloides, bociogénicos y taninos entre otros (D'Mello, 1992)

Los taninos condensados están presentes en la mayoría de las especies de leucaena, aunque en cantidades variantes. Los niveles de 4-6 % encontrados en la *Leucaena leucocephala*, pueden ser suficientes para prevenir la destrucción de la proteína en el rumen, sin sobre-protegerla para su absorción en el intestino delgado como lo indican Bamualim *et al* (1984) y Shelton (1996).

La Leucaena contiene una sustancia llamada mimosina, su principal metabolito es el 3-hidroxi-4(1H)-piridina (DHP), al ser ésta degradada por los microorganismos ruminales. Actúa interfiriendo en la mitosis celular, interfiere en la incorporación de yodo en la proteína de la glándula tiroides, debido a esto, el DHP se considera un potente agente bociogénico. Sus efectos tóxicos producen en los animales: alopecia, disminución del apetito, salivación excesiva, rechinar de dientes, incoordinación, hipertiroidismo y hasta la muerte. (Norton, 1994; García *et al*, 1996).

Estos efectos tóxicos se presentan gradualmente y cuando la leucaena es administrada como dieta única, por periodos prolongados (Franzolin y Velloso, 1986; Carvalho *et al.*, 1992; Balogun y Otchere, 1995).

3.4. Producción Ovina

3.4.1. Sistemas de producción ovina en México.

En cuanto a la producción de carne ovina en México, se encuentra estancada desde hace más de cuarenta años. Esto es paradójico pues existe buena demanda de este tipo de carne, los precios se sostienen en un promedio satisfactorio y las condiciones ecológicas de buena parte del país son aptas para la

producción ovina. El déficit de oferta es cubierta cada vez más por ovinos provenientes de Estados Unidos en pie o corderos congelados de Nueva Zelanda (Arbiza y De Lucas, 1996a).

Los sistemas de producción de carne ovina normalmente no tienen la especialización y mucho menos la tecnificación, es decir que los recursos genéticos, de manejo nutritivo, reproductivo, y sanitario, sistemas de mercadeo, eficientes mataderos y frigoríficos; casi siempre son descuidados y será necesario acortar camino hacia esta dirección, para hacer más rentable esta industria a nivel nacional (Arbiza y De Lucas, 1996a)

Según Galina (1990), en México se pueden observar tres diferentes sistemas de producción ovina:

a).- Producción de lana.

Esta constituido principalmente por los productores del Norte del país dedicados a la producción de lana, basan su alimentación en pastos nativos del género *Bouteloa*. La ovinocultura de la región, está asentada tanto en predios particulares cuyas extensiones son variables, aunque en general tienden a ser superficies superiores a las 1000 Ha. Así como predios ejidales, donde los agostaderos son de uso comunal. Los borregos tienen mestizaje de Rambouillet que ocupan extensas zonas de Zacatecas, San Luis Potosí, Durango, Nuevo León, Chihuahua y Coahuila.

b).- Producción de carne.

Este tipo esta formado por ovinocultores dedicados a la producción de carne, sobre todo para la tradicional barbacoa, se localizan principalmente en el centro del país como son: el estado de México, Puebla, Hidalgo, Morelos, Tlaxcala y Jalisco. En este tipo de producción es una característica la suplementación alimenticia. Se ve fuertemente influenciado por la raza Suffolk, la principal fuente de ingresos es la venta de animales para abasto.

c).- Producción de pie de cría.

Este sistema es aquel en donde los animales se tienen en praderas inducidas y con suplementación, lo caracteriza la presencia de animales de raza pura, donde los propietarios buscan tener muchos títulos y campeonatos en ferias ganaderas locales y de esta manera cotizar a su pie de cría.

En la actualidad se están incrementando las engordas para animales jóvenes a adultos. Generalmente se usan granos *ad libitum*. Las ganancias de peso son muy altas, muchos obtienen ganancias hasta de 300 gramos diarios y conversiones de 3 ó 4:1, el sostenimiento de este sistema tan oneroso dependerá del mantenimiento de los altos precios de venta del ganado en pie y la facilidad de obtener los granos (Arbiza y De Lucas, 1996a; Martínez y Amaro, 1994).

Por otra parte, Arbiza y De Lucas (1996a), señalaron que los sistemas tradicionales están cambiando lentamente en estas dos últimas décadas, ya se conocen explotaciones de ciclo completo y con aplicaciones tecnológicas. Otra modalidad es la de establecimientos que se dedican solo al engorde de ovinos, ya sea corderos como adultos, nacionales o provenientes de los Estados Unidos, a pesar de estas transformaciones todavía dominan los sistemas tradicionales con una muy pobre eficiencia productiva, el objeto es el ahorro o autoconsumo, los rebaños no mayores de 50 animales, con una actividad en gran medida familiar.

3.4.2.-Producción de ovinos en las regiones tropicales.

La producción de ovinos en el trópico es una actividad complementaria a la cría de bovinos, al cultivo de árboles frutales (limón, mango, naranja, plátano, entre otros), u otras actividades de la agricultura (Alvarez, 1985; Galina, 1990). En condiciones de pastoreo la producción ovina está limitada principalmente por variaciones estacionales en la disponibilidad del forraje a través del año (Díaz *et al.*, 1990), la calidad nutricional de los pastos es baja en términos de contenido de

proteína cruda (PC) y de digestibilidad, lo que provoca una disminución en el consumo voluntario (Murrieta, 1986).

3.4.3.-Borrego Pelibuey.

Del 90 al 95% de los ovinos explotados en las regiones tropicales corresponden a animales de raza de pelo (González *et al.*, 1991); de las cuales el borrego Pelibuey ofrece una serie de características que le dan ventajas comparativas en la producción con otras razas de clima templado, entre las cuales se tiene una baja estacionalidad, alta fertilidad y prolificidad aceptable (Galina *et al.*, 1992; Mason, 1980).

El borrego Pelibuey presenta un color de pelo de gran variación, destacando el blanco, el tostado, rojo, pinto y negro. Son animales acomes en ambos sexos, el perfil es recto a ligeramente convexo, las orejas cortas y en posición horizontal, el pelo que cubre el cuerpo es generalmente corto y grueso; en los machos, en el cuello y el pecho, el pelo es más largo. Son ovinos de talla pequeña, con cuerpos angostos y angulosos, los pesos en los machos varían de los 40 a los 60 kg y en las hembras de 35 a 40 kg. El peso al nacer se encuentra alrededor de los 2.5 kg y se indican ganancias promedio de 100 g/día con pesos al destete en machos de 15.0 kg bajo condiciones de experimentación (Arbiza y De Lucas, 1996b; Mason, 1980). Por otro lado, en el cuadro 2, se resumen los trabajos de diferentes autores, señalando el peso al nacimiento y al destete tanto en clima templado como tropical.

Cuadro 2. Peso al nacimiento (PN) y peso al destete (PD) de corderos Pelibuey en diferentes ambientes.

PN (kg)	PD(kg)	Clima	Autor
2.66 ± 0.15	17.11 ± 0.94	Templado	Arboleya, <i>et al.</i> , 1995.
2.7 ± 0.05	14.1 ± 0.33	Tropical	Díaz, <i>et al.</i> , 1993.
2.5 ± 0.8	11.9 ± 0.4	Tropical	Carrillo, 1987.
2.0 ± 0.15	15.0 ± 0.5	Tropical	Pineda, 1997..

Estudios realizados por diferentes autores en ovinos Pelibuey, en distintas condiciones y sistemas de alimentación, con el uso de pastos tropicales como único recurso, se obtienen bajas ganancias de peso, caso contrario, con el uso de concentrados las ganancias de peso por día superan los 180g, como se muestra en el cuadro 3.

Cuadro 3. Ganancia diaria de peso de ovinos Pelibuey bajo diferentes sistemas de alimentación.

%PC	EM Mcal/kgMS	Dieta	GDP (g)	Consumo/ ganancia	Clima	Autor
16	2.87	concentrado	191	5.2	tropical	Martínez, 1991
14	3.00	concentrado	234	6.2	templado	" " "
---	---	P.Guinea	40	---	tropical	Torres et al; 1978
---	---	P.Ferrer	30	---	tropical	" " "
---	---	P.Estrella	40	---	tropical	" " "
---	---	P.Estrella	40-70	---	tropical	Cruz, 1991
16	2.80	Concentrado	194	8.4	tropical	" " "
13.8	2.6	Concentrado	200	6.6	templado	Aguilera et al; 1995
---	---	P + Clitoria	152	---	tropical	Pérez y Sosa, 1993
---	---	P + conc	160	---	tropical	" " "
---	---	Clit + conc	154	---	tropical	" " "

(Pineda, 1997)

En las condiciones de México, los corderos se sacrifican a un peso de 25 a 35 kg debido al menor peso de las razas de pelo y al uso del cordero sacrificado para la elaboración de platillos más que para comercializarlo en cortes (Gutiérrez, 1996).

IV. HIPOTESIS

* La utilización de la leguminosa arbórea *Leucaena leucocephala*, en una dieta integral para ovinos, puede aumentar o igualar la eficiencia alimenticia y ganancia diaria de peso con aquella que no la incluye.

V. OBJETIVOS

5.1 Evaluar el consumo de una dieta para ovinos en confinamiento con la inclusión de diferentes niveles de heno de *Leucaena leucocephala*.

5.2 Evaluar la conversión alimenticia y ganancia diaria de peso, de los corderos en este mismo sistema durante la etapa del destete al mercado.

5.3 Realizar un análisis productivo y económico de la alimentación antes mencionada.

VI. MATERIALES Y METODOS

Ubicación. El presente trabajo se realizó en las instalaciones del módulo de demostración pecuaria "Rancho Buenos Aires" del Comité Estatal para el Fomento y Protección Pecuaria de Colima, S.C. Ubicado en el municipio de Coquimatlán, Colima, México en el km 0.5 carretera al Chical, dentro de las coordenadas geográficas 19°03'-19°18' latitud norte y entre los 104°06'-103°43' longitud oeste con una altitud de 300 msnm (SPP, 1981).

Clima. Su clima es cálido subhúmedo con vientos dominantes del suroeste, la temperatura media anual es de 25°C y la precipitación pluvial media es de 800 a 900 mm anuales, con lluvias de julio a septiembre (SPP, 1981).

Material biológico. Se utilizaron 12 corderos machos de la raza Pelibuey destetados, con edades promedio de 3.5 ± 1.0 meses; los pesos promedio en kg de los corderos fueron T1 (16 ± 2.1); T2 (15.1 ± 2.5) y T3 (13.5 ± 2.3).

Manejo de los corderos. Se realizó con base a el registro de nacimiento y peso de los corderos. Al iniciar el experimento, se practicó una desparasitación tanto interna como externa y la aplicación de vitaminas ADE a cada uno de los animales según la dosis farmacológicas. Se colocaron dos individuos por corraleta techadas, donde se les proporcionó agua y alimento *ad libitum*. La preparación del alimento se realizó semanalmente. El pesaje se registro cada semana (en ayunas) hasta que la mayoría de los animales llegara a un promedio de 30 kg (peso al mercado).

Tiempo. El tiempo de la engorda fue de 12 semanas, con una semana de acostumbramiento a la dieta. Periodo en el cual la mayoría de los corderos alcanzaron los 30 kg de peso.

El precio en que se cotizaba el kg en pie por cordero en el año en curso fue de \$ 15.00

Dietas. La composición alimenticia y química se muestra en el cuadro 4, con características isoproteicas e isocalóricas. Donde se denominó como tratamiento 1 (T1) a la dieta con el 0% de inclusión de *leucaena*, tratamiento 2 (T2) para el 10%, y para el tratamiento 3 (T3) la mayor inclusión de la leguminosa.

Cuadro 4. Composición de las dietas en los diferentes niveles de inclusión de heno de *Leucaena leucocephala*.

Ingrediente	Costo kg/alimento (\$)	Nivel de inclusión de <i>L. leucocephala</i>		
		0% % inclusión	10% % inclusión	20% % inclusión
Pasta de coco	2.3	5.0	5.0	5.0
Pulido de arroz	1.6	38.00	38.00	38.0
Melaza	0.9	10.00	10.00	10.00
Pollinaza	0.85	34.00	24.00	14.00
Urea	2	1.50	1.50	1.50
Pasto Llanero (<i>Andropogon gayanus</i>)	0.1	10.00	10.00	10.00
Sal mineral	1.8	0.50	0.50	0.50
sal común	0.5	1.00	1.00	1.00
Leucaena	0.1	0	10.00	20.00
PC(%)		20.68	20.52	20.08
EM Mcal/ kg		3.03	2.96	2.94

Dada la heterogeneidad en el peso de los corderos de cada tratamiento, los resultados se analizaron mediante un ANDEVA para un diseño de bloques completamente al azar, con tres tratamientos (inclusión de 0, 10 y 20% de heno de *Leucaena leucocephala*) en dietas integrales, y cuatro repeticiones por tratamiento; excepto en las variables involucradas con el consumo, para las que se consideraron dos repeticiones. Siendo el propósito de los bloques, absorber al máximo la variabilidad del material de experimentación. Además se realizó un análisis de Covarianza para peso inicial. Dichos análisis, se procesaron en el programa SAS. (Brunk, 1980; Martínez, 1988).

Las variables que se consideraron fueron peso inicial (kg), peso final (kg), ganancia diaria de peso (kg), consumo de la dieta integral (kg), consumo total de

materia seca/día (kg), consumo total de materia seca en porcentaje, consumo en g MS/PV^{0.75} de *L. leucocephala*, conversión alimenticia, costo por kg de carne.

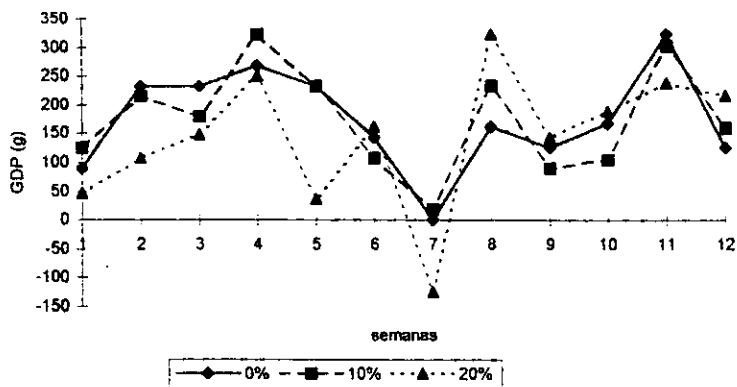
VII. RESULTADOS

En el cuadro 5, se anotan los resultados obtenidos para la inclusión de diferentes niveles de *Leucaena leucocephala*. En el aspecto productivo no existió diferencia significativa ($P>0.01$) para ganancia diaria de peso y ganancia acumulada en el periodo de prueba, en donde el rango de producción osciló entre 170 y 175 g de GDP para los diferentes tratamientos.

Cuadro 5. Efectos productivos por la utilización de *Leucaena leucocephala* en dietas para ovinos en estabulación

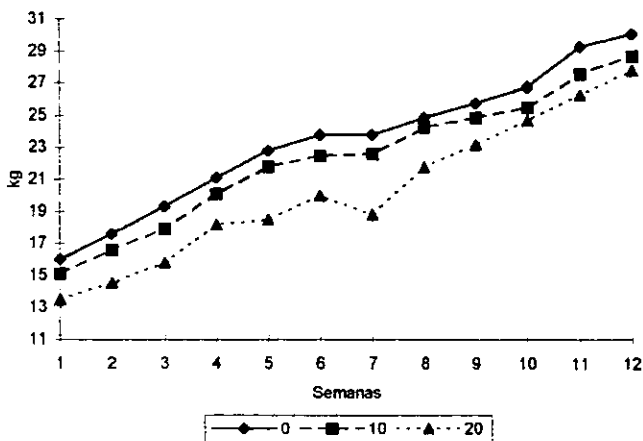
Variables	Nivel de leucaena (%)			P>0.01
	0	10	20	
Productivas				
Peso final (kg)	30.1 ± 3.2	28.7 ± 2.1	27.8 ± 2.8	
Ganancia de peso acumulado (kg)	14.1 ± 3.09	13.6 ± 0.48	14.3 ± 1.25	NS
Ganancia diaria de peso (g)	175 ± 87	172 ± 90	170 ± 99	NS

En la gráfica 1, se describe la evolución de la ganancia diaria de peso, mostrando una serie de altibajos. En donde se observó al inicio del experimento para el tratamiento con la inclusión del 20% de *L. leucocephala*, las menores ganancias hasta la cuarta semana, con dos descensos importantes en la quinta y en la séptima semana, posterior a estos, se tuvieron dos incrementos compensatorios en la octava y onceava semana. Los otros tratamientos tienen un comportamiento similar entre ellos, pero con efectos detrimentales menos marcados. Asimismo, en la cuarta semana se tuvo un crecimiento atractivo, considerando ganancias máximas aproximadas a los 300 g.



Gráfica 1. Ganancia diaria de peso al utilizar diferentes niveles de inclusión de *Leucaena leucocephala* en dietas para ovinos en estabulación.

En cuanto al desarrollo de la ganancia acumulada de peso en kg, los resultados se describen en la gráfica 2, se observó un comportamiento lineal, en el análisis de Covarianza se demostró para el peso vivo inicial un efecto estadístico altamente significativo en las condiciones del presente experimento ($P < 0.001$).



Gráfica 2. Evolución de la ganancia de peso acumulada de los corderos con diferentes niveles de inclusión de *L. leucocephala*

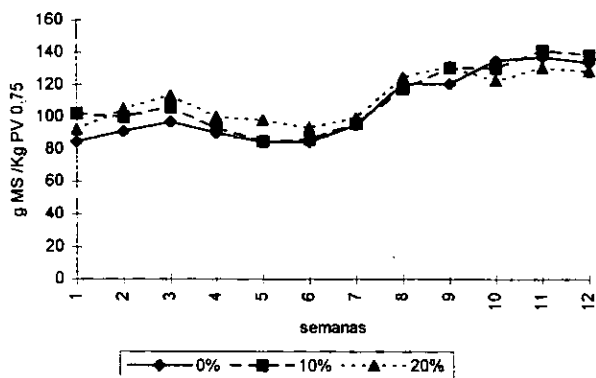
En cuanto al consumo de materia seca total tampoco existió diferencia estadística ($P>0.01$), en lo que se refiere al consumo en g MS/kg PV^{0.75}, se obtuvo para los tres grupos un consumo alto al registrarse un rango de 105 a 111 g, en cuanto al consumo de *L. leucocephala* para los tratamientos que incluyeron esta leguminosa, se obtuvo un nivel de 11 a 22 g por kg PV^{0.75} (Cuadro 6)

Cuadro 6. Efectos en el consumo por la utilización de diferentes niveles de *Leucaena leucocephala* en dietas para ovinos en estabulación

Variables	Nivel de leucaena (%)			P>0.01
	0	10	20	
Consumo				
Consumo de Leucaena/día (g)	-	107.9 ± 40.3	206.2 ± 57.3	
Consumo de Leucaena/día (g/kg PV ^{0.75})	-	11.02 ± 2.01	22.25 ± 2.99	
Consumo total (kg)/día.	1.105 ± 0.357	1.079 ± 0.343	1.058 ± 0.308	NS
Consumo gMS/kgPV ^{0.75}	105.8 ± 21.5	110.2 ± 20.1	111.3 ± 15.0	
Consumo en % *PVMS	5.05 ± 1.9	4.69 ± 0.72	5.18 ± 0.60	

*PVMS: Peso vivo en materia seca

El consumo de materia seca expresado en kg de peso metabólico, se muestra en la gráfica 3. El tratamiento con la inclusión del 20% de *L. leucocephala* obtuvo el mejor resultado con un promedio de 111.3 g MS/kgPV^{0.75}, los otros dos tratamientos mostraron un comportamiento semejante y según el análisis estadístico no existió diferencia significativa ($P>0.05$).



Gráfica 3. Comportamiento del consumo expresado en kg de peso metabólico

En el aspecto económico, el menor precio fue para la mayor inclusión de la leguminosa arbórea, también con la mayor conversión alimenticia 6.22 kg por 1kg de aumento de peso, efecto similar se obtuvo en las otras dietas en cuanto a conversión alimenticia. Asimismo, al considerar el peso acumulado por la C.A. y a su vez por el costo de la dieta, el T3 demostró ser el más económico (\$88.056) con \$ 13.3709 menos que el grupo testigo (\$101.4269) y con respecto al T2 (\$90.388) es \$ 2.332 más económico el tratamiento con la mayor inclusión de la *L. leucocephala*.

Cuadro 7. Comportamiento económico por la utilización de diferentes niveles de *Leucaena leucocephala* en dietas para ovinos en estabulación

Variables	Nivel de leucaena (%)		
	0	10	20
Económicas			
Costo dieta \$/kg	1.14	1.06	0.99
Costo de alimentación animal/día (\$)	1.25	1.14	1.04
Costo de alimentación/tratamiento (\$)	105.00	95.76	87.36
Costo dieta x *CA x **GPA (\$)	101.4269	90.388	88.056
Conversión alimenticia	6.31	6.27	6.22

*CA: conversión alimenticia.

**GPA: ganancia de peso acumulado.

VIII. DISCUSION

Los resultados del presente trabajo, fueron superiores a los señalados en condiciones de pastoreo, los cuales, indican rangos de 49 a 79 g de GDP para animales Pelibuey en pastoreo (Torres *et al.*, 1978). Al respecto, Gutiérrez (1996), señaló para animales de este tipo, en condiciones de pastoreo resultados que no alcanzaron los 100 g GDP/día. Por otra parte, Pérez y Sosa (1993), al combinar el pastoreo con leguminosas y suplementación, obtuvieron GDP de 150 a 160 g, resultados ligeramente inferiores a los promedios de este trabajo. Asimismo, Wildeus y Fugle (1991), cuando suplementaron a corderos con 239 g por animal por día de grano de maíz o harina de coco, en pastoreo de Guinea (*Panicum maximum*) y varias leguminosas, las ganancias máximas (g/día) fueron para el suplemento de harina de coco (145), seguidas por los que recibieron maíz (113) y finalmente el grupo testigo (104), tales resultados fueron inferiores a los observados en el presente experimento.

Por otra parte cuando se utilizó forraje de corte King Grass (*Pennisetum purpureum*) más suplementación estratégica con melaza-urea las GDP que se obtuvieron fueron de 70 hasta 100 g y conversión alimenticia de 8.50 hasta 10.97 (Perera y Albuernes, 1993a; 1993b).

Al comparar los resultados con lo descrito en estabulación y forraje de corte fueron similares los resultados a los de Huerta *et al* (1995), quienes en los niveles de inclusión de 25 y 50 % de sacharina obteniendo GDP de 267 y 263 g con una conversión de 5.2 y 5.3 respectivamente y mejores a los niveles de 75 y 100 % de inclusión con 172 y 56 g GDP y conversión de 6.5 y 12.1; es de señalar que la dieta total tuvo 60, 40 y 20 % de sorgo y 15, 10 y 5 % de soya para los niveles de sacharina con 25, 50 y 75 % de inclusión respectivamente.

Por otra parte Mc Clure *et al* (1991), cuando emplearon dietas con la inclusión de maíz, harina de soya y alfalfa, en corderos de pelo variaron las GDP de 170 a 220 g, pero razas de lana las ganancias máximas fueron de 370 g. Estos resultados son similares con el mínimo rango señalado por este autor y menores al máximo rango y a los resultados obtenidos con los animales que tuvieron influencia de razas de pelo. Similares tendencias, se obtendrían con los resultados señalados por Pineda (1997), al utilizar híbridos de Pelibuey y sus cruzas con razas de lana en trópico, quien al emplear una dieta similar, obtuvo GDP de 231 ± 0.083 .

Al comparar estos resultados con Pelibuey en estabulación en el trópico, Aguilera *et al* (1995) y López *et al* (1995), quienes señalaron resultados de 240 g inclusiones de 75 hasta 83 % de maíz en las dietas, resultan superiores a los resultados obtenidos en el presente trabajo, es necesario señalar que el nivel utilizado de grano, provoca una vulnerabilidad del sistema y lo hace dependiente de insumos y tecnología generada para otras condiciones, fenómeno que se busca contrarrestar con la producción animal a partir de insumos con recursos genéticos tropicales y con la generación de alimentos en el rancho. (Martinez y Amaro, 1994; Arbiza y De Lucas, 1996a; Palma, 1997)

Por otro lado, Romano (1989) obtuvo GDP de 205g con una conversión de 7.5:1, aunque en este caso al aumentarse la ganancia de peso también se incremento la conversión, situación que pudiera ser desfavorable en el aspecto económico y que en los resultados obtenidos supera a los señalados por el presente autor.

El porcentaje de inclusión de 10 y 20% *L. leucocephala* utilizado en este experimento para las dietas de los ovinos, no tuvieron problemas, al no presentar sintomatología de intoxicación en el periodo de prueba (64 días), trabajos como el de Adejumo y Ademosun (1991), sugieren en no exceder más del 40 y 60% de inclusión en la dieta, para promover el crecimiento sin provocar efectos adversos, aunque Balogun y Otchere (1995), concluyeron que la inclusión de *Leucaena* arriba del 40 % en corderos por 70 días pueden causar toxicidad clínica.

El comportamiento de consumo de alimento en $\text{gMS/ kg PV}^{0.75}$, mostró una tendencia similar al obtenida por Pineda (1997), quien señaló consumos de $126.6 \pm 5.26 \text{ gMS/ kg PV}^{0.75}$ comparados con los del presente trabajo de 105.8 hasta 111.3 $\text{gMS/ kg PV}^{0.75}$. Asimismo, Gutiérrez (1996), en diferentes ensayos observó las mismas tendencias del Pelibuey al incrementar el consumo de alimento.

Es de mencionar que en la quinta y séptima semana de desarrollo del trabajo, el alimento se humedeció cambiando su estado, provocando rechazo por los animales, lo cual, generó las bajas ganancias de peso observadas en este periodo, posterior a estos descensos se obtienen ganancias compensatorias, que llegan a superar los 300 g GDP. Por otra parte, estas dietas son competitivas con la testigo y de menor costo, es posible que mejorando el ambiente en cual, se desarrollo el experimento, puedan mejorar su comportamiento productivo. Esto confirma lo dicho por Martínez (1991), quien revisó diferentes trabajos con el propósito de mejorar el crecimiento del borrego Pelibuey en confinamiento en clima tropical, indicaron que al reducir los efectos detrimentales del ambiente, incluida la alimentación, se obtienen ganancias de peso y de conversión alimenticia atractivas para la producción comercial.

IX. CONCLUSIONES.

De acuerdo a los resultados obtenidos, bajo las condiciones del experimento, se concluye que es una alternativa realizar engordas de ovinos en confinamiento con dietas integrales con la inclusión *Leucaena leucocephala*, igualando los resultados de GDP con el grupo testigo, a su vez mejorando la conversión alimenticia.

El tratamiento con el 20% de inclusión resultó el más económico y competitivo en forma productiva.

Se pueden obtener GDP de 170 a 175 g con la inclusión de *Leucaena leucocephala* en corderos machos Pelibuey en estabulación.

Se concluye que se puede obtener un consumo de 105 a 111 g MS kg /PV^{0.75}.

X. LITERATURA CITADA

Adejumo, J.O. and Ademosum, A.A. 1991. Utilization of *Leucaena* as supplement for growing dwarf sheep and goats in the humid zone of West Africa Small Ruminant Research, 5:75-82.

Aguilera, R. López, J. Márquez, V. 1995. Comportamiento productivo de ovinos Pelibuey alimentados con dietas basadas en granos y de mazorca de Maíz completa. Reunión Nacional de Investigación Pecuaria. Rev.Veterinaria México. pp 26-251.

Alvarez, J. 1985. Sistemas de producción ovina en el área de influencia del CIEEGT. Memorias del curso de actualización en producción de ovinos en zonas tropicales.UNAM. México. pp 29-37.

Arboleya, C., Cuellar, O.A y Castro, G. H. 1995. Efectos genéticos de razas y de heterosis del nacimiento al destete en ovinos Suffolk y Pelibuey. VIII Congreso Nacional de Producción ovina. Chapingo, México. pp 1-15.

Arbiza, S.I. y De Lucas, J. 1996a. Producción de carne ovina. Editores Mexicanos Unidos.

Arbiza, S.I. y De Lucas, J. 1996b. Razas de ovinos. Editores Mexicanos Unidos.

Balogun, R.O., Otchere, O. 1995. Effect of *Leucaena leucocephala* in the diet on feed intake, growth and feed efficiency of Yankasa rams. Tropical Grasslands. 29,150-154.

Bamualim, A., Weston, R. H., Hogan, J. P., Murray, R. M. 1984. The contribution of *Leucaena leucocephala* to post ruminal digestible protein for sheep fed tropical pasture hay supplemented with urea and minerales. Proceedings of the Australian Society of Animal Production. 15:255-258.

Brewbaker, J. L. Plucknet, D. L. y González, V. 1972. Varietal variation and yield trials of *Leucaena leucocephala* (Kao haloe) in Hawaii. Hawaii Agr. Exp. Sta. Res. Bull. 166:29.

Brewbaker, J. L. 1976. The Woody legume *Leucaena*: promising source of feed, fertilizer and fuel in the tropics. Seminario Internacional de Ganadería Tropical efectuado en Acapulco Guerrero México. FIRA.Banco de México. pp 13:28.

Brunk, H.D. 1980. Introducción a la estadística matemática. Ed. Trillas. México. pp. 439-467.

Carrillo, L. 1987. Algunos factores ambientales que afectan el peso al nacer y al destete de corderos Pelibuey. *Técnica Pecuaria en México*, 25(3). Pp 289-295.

Carvalho, O.M., Languideg, P. H., DeCarvalho, D.M. 1992. Toxicity of *Leucaena leucocephala* for St. Ines sheep. *Revista de Sociedade Brasileira de Zootecnia*. 21(1):1-9.

Cervantes, N. 1988. Fonctionnement des élevages bovins mixtes, en milieu tropical mexicain (*et al* de Colima)- Analyse zootechnique et diversité génétique, perspectives d'amélioration. These doctorat USTL. pp 242.

Clavero, C. 1996. Leguminosas forrajeras arbóreas: Sus perspectivas para el trópico Americano. *Leguminosas forrajeras arbóreas en la agricultura tropical*. Tyrone Clavero. editor Venezuela. pp. 1- 10.

Cruz, C. 1991. Engorda de los borregos Pelibuey en condiciones tropicales. *Memorias de la Tercera Reunion de Producción Animal Tropical*. CIEEG. T-UNAM. Veracruz, México. pp 29-37.

Chongo, B y Galindo, J. 1995. Bases fisiológicas del uso de las leguminosas en Cuba. XXX Aniversario del ICA. Seminario Científico Internacional. La Habana Cuba. pp. 73-75.

Delgado, C y Rodríguez, A. 1995. Evaluación química nutricional de tres leguminosas arbóreas (*Leucaena leucocephala*, *Calliandra calothyrsus*, *Gliricidia sepium*) para la alimentación del ganado. Tesis profesional. Universidad de Colima. Facultad de Ciencias. Colima, Col. México. pp 9-12.

Díaz, A.M.A; Pérez, R.H y Acosta, R.R. 1990. Evaluación y selección por zoometría a diferentes edades en el borrego Pelibuey para la producción de carne en pastoreo. CIEEGT. Boletín informativo, Veracruz, México. pp. 112-117.

Díaz, P; Torres, G; Herrera, J; Morales, M. 1993. Características de crecimiento predestete de corderos Pelibuey, Florida y sus cruces (F1) en el trópico de México. *Colegio Postgraduados*. Ed. México. pp 8- 11.

Díaz, F; Escobar, A y Viera, J. 1995. Efecto de la sustitución parcial del suplemento convencional por follaje de Pacheco (*Pachecoa venezuelensis*) o *Gliricidia* (*Gliricidia sepium*) en la alimentación de corderos postdestete. *Livestock Research for rural Development*. pp 7: 1-2.

D'Mello, J.P. 1992. Chemical constraints to the use of tropical legumes in animal nutrition. *Animal Feed Science and Technology* 38(23): 237-261.

Eguiarte, J. A; Betancurt, R y Herrera, R. 1986. Potencial forrajero de la *Leucaena* (*Leucaena leucocephala*) en el trópico seco .Actualización sobre producción de forraje en la costa del pacífico. pp. 1-22.

Escobar, A. 1996. Estrategias para la suplementación alimenticia de ruminantes en el trópico. Leguminosas forrajeras en el trópico. Tyrone, C. Editores Venezuela . pp 123- 132.

Febles, G; Ruiz, T y Simón, L. 1996. Consideraciones acerca de la integración de los sistemas silvopastoriles a la ganadería tropical y subtropical. Leguminosas forrajeras arbóreas en la agricultura tropical. ed. Tyrone, Clavero. Venezuela. pp 91-99.

Flores, J. 1983 Bromatología animal, tercera edición, ed. Limusa. México. pp 414.

Franzolin, N y Velloso, L. 1986. *Leucaena leucocephala* de wit em racoes ovius. 1Valor nutritivo. Revista de Sociedade Brasileira de Zootecnia. 15 (5): 409-414.

Galina, M. A. 1990. Producción ovina y caprina. editorial V. Rosys. Colima, Col. México. pp54-55.

Galina, M. A; Silva, E, Guerrero, M y Aguilar, A. 1992. Eficiencia reproductiva del borrego Tabasco y Black Belly en el trópico seco Mexicano en Colima. Memorias del Tropicó 92. Colima Col.

Garcia, G. W, Ferguson, T. U; Neckles, F.A, Archibald, K.A.E. 1996. The nutritive value and forage productivity of *Leucaena leucocephala*. Animal Feed Science and Technology. pp. 31- 41.

Gonzalez, R. A; Valencia, M.J; Foote, W.C y Murphy, B.D. 1991. Hair sheep in México: Reproductiva in the pelibuey sheep. Animal Breeding Abstracts USA. 59(6): 509-524..

Gutierrez, O.E. 1996. Alimentación del borrego Tabasco. Curso Internacional Avanzado de Nutrición de Ruminantes. UAM-Xochimilco- CBS, México, pp . 1-10..

Gutteridge, R.C. y Shelton, H.M. 1994. The role of forage tree legumes in cropping and grazing systems. En: R.C. Gutterdgye y H.M. Shelton (Ed) frage tree legumes in tropical Agriculture. CAB International. Queensland, Australia. pp. 3-11.

Holzheimer, M. y Voigtlander, G. 1989. *Leucaena leucocephala* in the humid tropics. Plant Research and Development. 29. 65-73.

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

Huerta, B.M; Mezhua, C.A; Tellez, H.A; Guevara, V.G y Marcof, A.C. 1995. Alimentación de ovinos con Sacharina Cubana. Memorias.VIII Congreso Nacional de Producción Ovina Chapingo, México. pp. 72-89.

Jordan, H. 1992. La importancia de las leguminosas en el tropico. V Reunión de Avances en Investigación Agropecuaria. Colima, México. pp11- 115.

Kaitho, R, Umunna, N; Nsahlai, I.V ; Tamminga, S; Vabruchem, J; Hanson, J. y Vandewow, M. 1996. Palatability of multipurpose tree species-Effect of species and length os study on intake and relative palatability by sheep. Agroforestry Sistems. 33 (39): 249-261.

López, A .J; Marqués, J; Aguilera, S .R; Cruz, M.R y Colorado, D.A. 1995. Alimentación de ovinos Pelibuey en confinamiento con dietas basadas en grano y mazorca de maíz completa.1. Comportamiento productivo. Memorias. VII Reunion Científica- Tecnológica Forestal y Agropecuaria del Estado de Veracruz, Ver. México.pp. 208.

Macedo, R.J. 1997. Evaluación del programa de trasferencia de tegnología de banco de proteína Leucaena leucocephala en el estado de Colima. Tesis de maestria. PICP. Colima Col.

Machado, R y Menéndez, J. 1986. Descripción de gramíneas y leguminosas. Ed EDICA. La Habana Cuba. pp. 125-127.

Martínez, L; Amaro, R. 1994, Fundamento de la utilización de los granos de cereales en la alimentación de ovinos. Curso de actualización de ovinos.México. pp 199-209.

Martínez, R.L. 1991. Hacia la integración de la ovinocultura tropical con la del altiplano Mexicano. Memorias del IV Congreso nacional de producción ovina. pp. 221-230.

Martínez, G. A. 1988. Diseños experimentales. Métodos y elementos de teoría. Ed. Trillas. México. pp. 115-160.

Mason, I.L. 1980. Ovinos prolificos tropicales. Estudio FAO: Producción y sanidad animal. Roma. pp 47-60.

McClure, K. E; Parker, C.F. y Parret, N.A. 1991. Feedlot performance and carcass characteristics of hair wool, and hair crossbred lambs fed high energy diets In: S. Wildeus (Ed) Hair Shep Research Symposium. Univ. of the Virgin Islands, st. Croix. US. V. I. pp. 252- 256.

Mora, R. y Ramírez, R. 1989. Valor nutricional del forraje seleccionado por cabras en pastoreo. Memorias de la V Reunión Nacional sobre Caprinocultura. AMPCA. México, D.F. pp. 12-25.

Moog, F.A. 1992. *Heteropsylla cubana*. Impacto on feeding systems in South-West Asia and the Pacific. Legume trees and other fodder trees as protein source for livestock.

Msangi, R. y Hardesty, L. 1993. Forrage value of native and introduced browse species in Tanzania. *Journal of Range Management*. 46(5):410-415.

Murrieta, A. 1986. Consumo voluntario y digestibilidad del pasto nativo (*Axonopus spp* y *Paspalum spp*) suplementado con dos niveles de gandul (*Cajanus cajan*s) en ovinos Tabasco. Tesis de licenciatura. FMVZ Veracruz, Ver. México.

NAS. 1977. *Leucaena* promising forage and tree crop for the tropics. National Academy of Sciences. Washington, USA.

Niembro, A. 1986. Árboles y arbustos útiles de México. UACH. ed. Limusa. México. pp. 46.

Norton, B. W. 1994. Antinutritive and toxic factors in forage tree legumes. Forage tree legumes in tropical agriculture. Gutteridge y Shelton editor. CAB International. Australia. pp 202- 215.

Oakes, A. J. 1986. *Leucaena leucocephala*, description, culture, utilization advancy frontiers of plant science. New Delhi, India. 20:1-114.

Palma, J. M. 1993. Leguminosas arbóreas recurso potencial para la alimentación animal en el trópico. Memorias del curso agrotecnia, ecología y pastoreo de rumiantes en los trópicos. Cuautitlán, México. pp. 123-132.

Palma, J. M. 1997. Los árboles en la ganadería del estado de Colima. XXI Congreso Nacional de Buiatría. Colima, México. pp 307.

Perera, M.A. y Albuernes, H.R. 1993 a. Producción intensiva de carne ovina con miel-urea preceba y fraccionamiento del suplemento proteico. Estación Experimental ovino-caprino del Centro de Investigación para Mejoramiento Animal. La Habana, Cuba. *Revista Producción Animal*. 7(1-2):5-8.

Perera, M.A. y Albuernes, H.R. 1993b. Producción intensiva de carne ovina con miel-urea . Un suplemento proteico tratado con dos niveles de formol. Estacion Experimental Ovino-Caprino del centro de Inestigación para el Mejoramiento Animal. La Habana Cuba. *Revista Producción Animal*. 7(1-2): 9-12.

Pérez-Guerrero, J. 1979. *Leucaena* leguminosa tropical Mexicano usos y potencial. Tesis profesional. Universidad Autónoma de Chapingo. Departamento de Investigación y Enseñanza en Zootecnia. pp. 6-36.

Pérez-Guerrero, J. 1983. Suplementación de vacas lecheras en pastoreo de *Leucaena*-leguminosas rastreras. 17 Reunión de la Asociación Mexicana de Producción Animal. Resúmenes. Aguascalientes, Méx. pp 39.

Pérez-Guerrero, J. 1991. Estudio de *Heteropsylla cubana* Crawford en algunas especies de leucaena en México. Anais da 12ª. Reuniao da Associacao Latinoamericana de producae. pp. 108.

Pérez, R. y Sosa, R. 1993. Valor nutritivo de la *Clitoria ternatea* en la alimentación de ovinos en crecimiento. Reunión Nacional de Investigación Pecuaria. Jalisco, México. pp. 159.

Pineda, J. 1997. Producción de carne de ovinos (Ramboulet x Dorsset x Pelibuey). Tesis de maestría PICP Universidad de Colima. México. pp. 1-76.

Roman, M. y Palma, J.M. 1995. Importancia de leucaena en la producción agropecuaria. Memorias del Curso Avances en Producción Tropical. Colima, México. pp. 22-28.

Romano, M. 1989. Evaluación de la respuesta productiva de los ovinos de pelo y lana ante diferentes medio ambiente y densidad energética de la dieta. Tesis de maestría.FES-C, UNAM. México. 75.pp.

Ruiz, T. y Febles, G. 1987. Leucaena una opción para la alimentación en el trópico y subtropical. EDICA. ICA Cuba. pp. 3-42.

Ruiz, T.; Febles, G.; Covarrubia, O.; Díaz, L.E.; Bernal, G. 1988. La altura de la planta como criterio para comenzar a pastorear la *Leucaena leucocephala* después de la siembra. Revista cubana de Ciencia Agrícola. 22:201-207.

Shelton, H.M. 1996. El género leucaena y su potencial para los trópicos. En leguminosas forrajeras arbóreas en la agricultura tropical. Tyrone, C. editor. Venezuela. pp. 17- 28.

Shelton, H. M.; Lowry, J.; Gutteridge, R.; Bray, R. y Wildin, J. 1991. Sustaining productive pastures in the tropics 7. Tree and shrub legumes in improved pastures. Tropical Grasslands. 25:119-128.

Shelton, H.M. y Brewbaker, J.L. 1994. *Leucaena leucocephala*, the most widely used forage tree legumes in tropical agriculture. CAB International. Wallingford, U.K. pp. 15-30.

Simón, L. 1996. Rol de los árboles y arbustos multipropósitos en las fincas ganaderas. Leguminosas forrajeras arbóreas en la agricultura tropical. Tyrone, C. editor. Venezuela. pp. 41-49.

SPP.1981. Síntesis Geográfica de Colima. Coordinación General de servicios Generales de Estadística, Geografía e Informática. México.

Torres, H.; Garza, R.; Arroyo, D.; De León, R. y Molina, S. 1978. Evaluación del borrego Tabasco o Pelibuey bajo condiciones de pastoreo. Memoria de la XVI Reunión de Investigación Pecuaria. México. pp. 15-17.

Wheeler, R. A.; Chaney, W.R.; Butler, L.G. y Brewbaker, J.L. 1994. Condensed tanins in leucaena and their relation to psyllid resistance. *Agroforestry Systems*. 26:139-146.

Whiteman, P.C. 1976. The role of the legume in tropical pasture production. *Memorias del Seminario Internacional de Ganadería tropical*. Acapulco, Gro., México.

Wildeus, S. y Fugle, J.R. 1991. Effects of supplementation on growth and carcass characteristics of hair sheep lambs grazing native tropical pasture. In S. Wildeus (Ed.) *Hair Shep Research Symposium*. Univ. of the Virgin Islands, St. Croix, U.S. V.I. pp. 243-251.