

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA  
ANTONIO NARRO

**EFFECTO DE LA SUSTITUCION PARCIAL DEL GRANO DE SORGO  
POR DATIL (Yucca filifera L.) EN RACIONES PARA OVINOS**

T E S I S

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA  
OBTAR AL TITULO DE  
INGENIERO AGRONOMO ZOOTECNISTA

MARTIN EDUARDO RUIZ MUZQUIZ

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México. Mayo, 1999

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA  
ANTONIO NARRO

DIVISION DE CIENCIA ANIMAL

**EFFECTO DE LA SUSTITUCION PARCIAL DEL GRANO DE SORGO  
POR DATIL (Yucca filífera L) EN RACIONES PARA OVINOS**

TESIS

POR

MARTIN EDUARDO RUIZ MUZQUIZ

QUE PROPONE A CONSIDERACION DEL H.  
JURADO EXAMINADOR PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO AGRONOMO ZOOTECNISTA

EL PRESIDENTE DEL JURADO

Vocal

---

Dr. JESUS MANUEL FUENTES RODRIGUEZ  
LOPEZ GONZALEZ

---

M.C. JUAN JOSE

Vocal

Vocal

---

M.C. LORENZO SUARES GARCIA  
BARRERA MARTINEZ

---

M.C. JESUS ELOY

COORDINADOR DE LA DIVISION DE  
CIENCIA ANIMAL

---

Dr. CARLOS J. DE LUNA VILLARREAL

Buena Vista, Saltillo, Coahuila, México. Mayo, 1999

## INDICE DE CONTENIDO

	Pagina
INTRODUCCION.....	1
REVISION DE LITERATURA.....	3
Descripción botánica.....	3
Distribución geográfica.....	4
Productos derivados del dátil.....	5
Utilización del dátil y sus productos en la alimentación animal.....	5
Dátil.....	5
Semilla.....	6
Pulpa.....	7
MATERIALES Y METODOS.....	11
Descripción del área de estudio .....	11
Materiales.....	11
Métodos.....	12
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	16
Ganancias de peso.....	16
Consumo de alimento en base a materia seca.....	18
Conversión alimenticia.....	19
CONCLUSIONES.....	24
RESUMEN.....	25
APENDICE A	
Aumentos de peso cada 14 días en borregas alimentadas con diferentes niveles de dátil (0, 5, 10 y 15 % ).....	27
APENDICE B	
Consumo de alimento diario (promedio) en borregas alimentadas con diferentes niveles de dátil ( 0, 5, 10 y 15 % ).....	30
BIBLIOGRAFIA.....	33

## INDICE DE CUADROS

Numero		Pagina
1	Dietas experimentales utilizadas en la alimentación de borregas Corriedale utilizando dátíl de la Yucca filifera L.	14
2	Análisis de las diferentes dietas utilizadas en la alimentación de borregas Corriedale	15
3	Resumen de resultados obtenidos en la alimentación de borregas Corriedale con diferentes dietas conteniendo dátíl de la Yucca filifera L.	21

## INDICE DE FIGURAS

Numero		Pagina
1	Peso inicial, peso final y aumentos de peso entre tratamientos durante el periodo experimental de 56 días	22
2	Cuadro comparativo de los parámetros evaluados entre tratamientos I, II, III y IV ( 0,5,10 y 15 % de dátil de la Yucca filifera L. )	23

## DEDICATORIAS

A Dios

A mis padres por darme la vida

Sr. Jesús Ruiz de la rosa

Sra. Lucila Muzquiz Campos (+)

A mi esposa:

Sra. Verónica Mares Montellano

A mis hijos:

José Eduardo Ruiz Mares

Martín Rodrigo Ruiz Mares

A mis hermanos:

Velia

Lucila

Jesús

Patricio

Jaqueline

Roberto

## AGRADECIMIENTOS

Con el mas sincero agradecimiento, al Dr. Jesús Fuentes Rodríguez, M.C. Lorenzo Suarez García, M.C. Jesús Eloy Barrera Martínez, M.C. Juan José López González, M.V.Z. Maurilio Udave Leza y al Ing. Luis Pérez Romero por su valiosa colaboración en la elaboración de este trabajo.

A la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro por su colaboración en mi formación académica

## INTRODUCCIÓN

La competencia cada vez mas marcada por los alimentos para consumo humano y los de consumo animal provocan la búsqueda de alternativas para sustitución de otras fuentes de energía y proteínas en la alimentación de los animales domésticos principalmente subproductos agropecuarios y recursos del pastizal que no son utilizados en la alimentación humana.

Una gran extensión del territorio mexicano esta formado por zonas áridas y semiáridas que tienen un gran uso para la ganadería, donde predomina el forraje tosco de baja calidad el cual, durante la mayor parte del año es el único alimento para el apacentamiento.

En la actualidad, las explotaciones de ovinos dedicados a la explotación de carne y lana, se han visto afectadas por la disminución de la población y de la producción de estas en la mayor parte del país, esto es principalmente por el deterioro de las áreas de pastizal y a la escasez de granos para consumo animal, entre otros.

Como alternativa de solución de la problemática se hace necesaria la investigación sobre la utilización de alimentos de fácil acceso y bajo costo, como lo son los recursos de las zonas áridas y semiáridas, tal es el caso de la planta datilera Yucca filífera L. ( conocida como palma china ).

Esta planta alcanza hasta diez metros de altura; habita en terrenos planos, llanuras y valles bajos, se encuentra en los Estados de San Luis Potosí, Nuevo León, Zacatecas y Coahuila. La cual representa 1.5 millones de hectáreas de las cuales 840,000 hectáreas son económicamente explotables, con un rendimiento de 50 -206 kg/ha de dátíl. ( García 1977 y CONACYT – CONAZA, sin fecha )

El dátíl debido a su composición química presenta cualidades por las cuales puede sustituir otros ingredientes utilizados en la alimentación animal, por lo cual

deben ser verificadas con dietas experimentales en animales con el objeto de deslucidar hasta que grado puede utilizarse como sustituto de cereales.

Por lo anterior el objetivo del presente trabajo es el evaluar el efecto de sustituir grano de sorgo por dátil en niveles de 0, 5 10 y 15%, en cuanto a incremento de peso, consumo de alimento y conversión alimenticia en raciones para borregas.

## REVISIÓN DE LITERATURA

### Descripción botánica.

La Yucca filífera L. Es una especie perteneciente al genero yucca el cual es originario de Norteamérica y esta formado por 47 especies distribuidas en los Estados Unidos. México y algunos países de Centroamérica y del Caribe. Tradicionalmente, se ha considerado él genero yucca, como perteneciente a la familia liliaceas, pero últimamente y con base en consideraciones quimotaxonomicas la mayoría de los especialistas lo incluyen dentro de la familia agavaceae (Domínguez. 1980 ).

La Yucca filífera L. Es una árbol de hasta diez metros de altura, con tronco simple o ramificado mas o menos cilíndrico, con diámetro de 30 a 60 cm. en los ejemplares maduros, ligeramente ensanchado en la base, de corteza áspera, café grisácea exteriormente y café rojiza en el interior, rasgado longitudinal y transversalmente (García, 1977 ).

El numero de ramas del árbol varia de dos a diez llegando excepcionalmente hasta cuarenta. Las hojas verdes forman un penacho mas o menos esferoidal en el extremo de las ramas, siendo las hojas lineales oblanceladas de hasta 55.5 cm. de longitud y 3.6 cm. de ancho en forma de daga con una espina muy aguda en la punta con superficies ásperas y ligeramente cóncavas ( Orta, 1980 ).

Las flores miden de 8 a 11 cm. de diámetro cuando están totalmente abiertas de color crema, con pedicelas globares de hasta 2.7 cm. pétalos de 4.5 a 5.5 cm. de longitud, con numerosas semillas planas mas o menos persistente, y al

desprenderse lleva consigo el pedúnculo que lo conserva hasta la maduración (García 1977 ).

La floración de la Yucca filífera L. se inicia a mediados del mes de Abril y termina a finales del mes de Junio, pudiéndose presentar floraciones tardías en Julio y Agosto dependiendo de las precipitaciones y heladas, la fructificación concluye a finales de Agosto y a principios de Septiembre, iniciándose la recolección en Septiembre siendo mayor en Octubre y Noviembre. (CONACYT - CONAZA, sin fecha.).

#### Distribución geográfica.

La Yucca filífera L. prolifera en forma silvestre en regiones con clima árido, caracterizado por variaciones de temperatura, precipitaciones de tipo torrencial y estaciones húmedas y seca bien definidas.

Algunos valores promedio de estas variables climáticas son: temperatura media anual de 16.2°C con máximas extremas de 41 °C a 44 °C y mínimas extremas de -12 °C a -3 °C. Las precipitaciones pluviales varían de 365 a 645 mm. anuales, ocurriendo del 60 al 70% de estas entre los meses de Mayo y Octubre. El suelo en que se desarrolla la Yucca filífera L. presenta texturas que varían de la arcillosa a la migajon - arenoso con color del suelo que va del café al gris y un Ph que oscila entre 7.4 y 9.4 y materia orgánica que varia de 0.25 a 4.73 %, con drenaje deficiente (Piña, 1974).

La Yucca filífera L. se distribuye en una área de 840 000 hectáreas potencialmente explotables que abarcan los estados de Coahuila, Nuevo León, San Luis Potosí y Zacatecas, con una densidad media de 100 plantas por

hectárea y un rendimiento promedio de fruto de 50 a 206 kg/ha. ( García, 1977 y CONACYT - CONAZA, sin fecha).

#### Productos derivados del dátil.

Las investigaciones realizadas con el dátil de la palma china, han demostrado que por su composición química, ofrece amplias posibilidades tecnológicas para su industrialización a bajo costo. Los principales productos que se obtienen de la industrialización del dátil son: pulpa o carnaza, semilla y tamo. (CONACYT - CONAZA, sin fecha, ).

#### Utilización del dátil y sus productos en la alimentación animal.

De acuerdo con Roman ( 1980 ), la yucca tiene múltiples usos tales como: alimentación humana y animal, cestería, tejido artesanal, industria farmacéutica, sustitutos de jabón y de ornato.

Algunos autores como son: Moya ( 1975 ), Ramos (1977 ), Franco (1980 ), Tejada (1980), Quero (1984 ) y Martínez ( 1987 ), han utilizado subproductos del dátil (pulpa, aceite, semilla y tamo) en la alimentación de diferentes especies animales, sin embargo existe muy poca información de reportes publicados sobre la utilización del dátil como fuente alimenticia en los animales.

#### Dátil.

Con el propósito de elevar los incrementos de peso en conejos de la raza Nueva Zelanda, Franco (1980) utilizo hojas de costilla de vaca ( atriplex canescens ),

harina del fruto de mezquite (Prosopis juliflora var. Glándula), dátil de la palma china (Yucca filífera L.) y semilla de calabacilla loca (Cucurbita foetidissima L.) cada una en combinación con un concentrado comercial, no encontrando diferencia significativa entre tratamientos, por otra parte los aumentos de peso fueron superiores para la combinación de fruto de mezquite y costilla de vaca en combinación con alimento comercial. los mas bajos incrementos de peso fueron para la combinación de alimento comercial con semilla de Cucurbita foetidissima y en combinación con semilla de Yucca filífera L.

### Semilla.

Es considerada por Rojas ( 1983 ) como el elemento económicamente más importante del fruto y se puede extraer productos finales tales como: aceite para consumo humano y esteroides, se obtiene un residuo proteico ( 27% de proteína cruda ) que puede compararse con el de semillas de oleaginosas como, la de algodón ( 41% de proteína cruda ) y ajonjolí ( 30% de proteína cruda ) el cual podría ser utilizado en la alimentación de aves y ganado ( García, 1977 ). Este mismo autor reporta los siguientes rangos de la composición química de la semilla ( 7 - 10 % de sarsapogenina, 18 - 27 % de aceite, 10 -11.5 % de proteína cruda, 1.96 - 1.98 % de cenizas, y 49 -52 % de carbohidratos ).

Quero, ( 1984 ) realizo un trabajo que consistía en una engorda de borregos en corral suministrando diferentes niveles de semilla de Yucca filífera L. y cama de pollo en la ración ( 0, 12.6 y 25.2 % ), encontrando diferencias significativas (  $p > 0.05$  ) para incrementos de peso resultando mejor el comportamiento de los

animales que consumieron 12.6 % de cama de pollo, independientemente de que el tratamiento con el 0 % presento la mejor conversión alimenticia.

En una investigación que realizo Suarez ( 1985 ), sobre la suplementacion de cabras criollas en pastoreo con subproductos proteicos y energéticos, observo que la mejor respuesta al suplemento se presento en el tratamiento I, a base de 60 % de pollinaza, 30 % de semilla de Yucca filífera L. y 10 % de melaza, cuyos animales mostraron mejores aumentos de peso, más altos promedios de producción de leche y mejores pesos promedios.

### Pulpa

El valor nutritivo de la pulpa de dátil en raciones para ponedoras fue determinado por Moya (1975 ), sustituyendo el 5, 10, 15 y 20 % del sorgo en la ración, por este esquilmo los mejores resultados en la relación con la producción del huevo, fueron obtenidos con los tratamientos en los que se sustituyo el 5 y 10 % del sorgo. Entre estos dos tratamientos y aquellos en los que se sustituyo un 15 y 20 % por lo que se concluyo que se puede sustituir el sorgo hasta un 10 % sin afectar la producción.

Por otra parte Tejada ( 1980 ), utilizando borregos con peso promedio de 23 kg. alimentados con raciones en las que se probaron 3 diferentes niveles de pulpa de dátil ( 0, 30 y 60 % ) en raciones a base de harinolina y rastrojo de maíz, durante un periodo de 90 días encontrando diferencias significativas ( $P > 0.05$  ) entre tratamientos en cuanto a ganancia diaria de peso fueron de: 0.049 kg/d, 0.132

kg/d y 0.102 kg/d respectivamente observándose que la ración con 30% de pulpa de dátil promovió los mejores aumentos de peso.

El grano de sorgo es comúnmente utilizado en la alimentación de rumiantes y varios autores como Espinoza et. al. ( 1971 ), Cabezas et. al. ( 1978 ), Cutiño y Riquelme (1982 ), Buzo et. al. (1972 ), Adebowale (1981), Picon ( 1989 ), Prado ( 1995 ), Bressani et. al. (1981 ), MiChelena y Pereiro (1983 ), Díaz ( 1985 ), Boa ( 1994 ), han utilizado diferentes subproductos en sustitución del sorgo, encaminado lo anterior principalmente a reducir los costos de alimentación sin perjuicio del comportamiento de los animales.

Espinoza et. al. ( 1971 ), citado por Martínez ( 1987 ), comparo la harina de banano (5.0, 6.6, 79.9 y 32.2 % para PC, FC, ELN, y Cenizas, respectivamente ) y el grano de maíz en terneros Holstein suministrándoles como suplemento a un heno de hierba a razón de 4.5 % del concentrado. Hasta los tres meses los terneros permanecieron en el establo y de los tres meses a los seis meses pasaron el día en el pastoreo y la noche en el establo. El incremento de peso diario para los animales suplementados con harina de banano y el grano de maíz fueron a la 25ª semana de 0.666 y 0.652 kg. respectivamente.

Cabezas et, al. ( 1978 ), en un ensayo de alimentación, probaron la pulpa de café deshidratado (PCD ) y la pulpa de café ensilada ( PCE ) en sustitución del sorgo molido ( SM ) al nivel del 30 % de la materia seca de la ración, en novillos en corral de 301 kg. de peso. Los consumos de materia seca fueron: 9.5, 10.4 y 10.2 kg para las raciones que contenían SM, PCD, y PCE, respectivamente. El aumento diario de peso de los novillos que consumieron la ración de SM (0.89 kg )

y mayor (  $p < 0.05$  ) a la PCD (0.65 kg. ). Los costos de alimentación con PCE y PCD fueron 39 y 15 % respectivamente menores que en la ración.

Cutiño y Riquelme ( 1982 ), midieron el efecto de la suplementación y la sustitución de grano de sorgo por la harina de cascara de cacao en becerros Holstein de 120 kg de peso vivo . Los tratamientos probados fueron: pastoreo continuo sin suplementación (PC ), pastoreo restringido (7 h ), suplemento con concentrado a base de sorgo ( PRS - CC ). No hubo diferencias ( $P < 0.05$ ) en ganancias de peso por día entre PC y PR (0.55 y 0.47 kg/d respectivamente ). La suplementación con solo cascara de cacao no mejoro las ganancias (0.59 kg. ), pero PR - SCC y PR - S, si las mejoro (0.72 y 0.47 kg/día, respectivamente ). Los consumos de suplemento fueron 2.00, 2.12 y 1.14 kg/animal/día para PR-S, PR - SCC y PR - CC respectivamente.

Buzo et. al. ( 1972 ), realizo una investigación con el objetivo de medir el efecto de la vaina de mezquite ( 8.4, 2.2, 2.0, 4.0 y 73.5 % para PC, FE, EE, Cenizas y ELN respectivamente ) en niveles de 0, 15, 30 45 y 60 % de la ración. No hubo efectos de tratamiento sobre el consumo de alimento. La dieta conteniendo 60 % de mezquite produjo ganancias de peso inferiores ( $p < 0.05$ ) a todos los demás que a su vez fueron semejantes. Los costos de alimentación fueron menores al incluir mezquite ( 29.8 % ).

Adebowale ( 1981 ), evaluó las cascara de caupi en sustitución del grano de maíz a niveles de 0, 15, 30, 45, y 60 % de la ración por seis meses sobre el comportamiento de cabras. Se observo una depresión en la tasa de crecimiento, consumo de alimento y conversión alimenticia al incrementarse el nivel de cascara

de caupi. Contrariamente, al incrementarse esta hubo mayores beneficios económicos al reducir los costos de alimentación. Sin embargo, se encontró que las cabras pueden ser alimentadas convencionalmente con niveles del 30 al 40 % de cascara de caupi.

Picon, ( 1989 ), al realizar una evaluación sobre la utilización de trichoderma viride aplicado a forrajes de: paja de sorgo, rastrojo de maíz, o paja de avena, observo una diferencia no significativa (  $p > 0.05$  ) entre raciones en la ganancia diaria de peso, obteniendo la mejor ganancia diaria en el tratamiento con rastrojo de maíz tratado con trichoderma viride ( 0.155 kg/d ).

Prado, ( 1995 ). Con el propósito de evaluar el grano de Triticale ( X Tricosecale witmack) en la alimentación de caprinos, sustituyendo el grano de sorgo en raciones con 0, 35 y 75 % de triticale ofrecido en corral durante 4 meses a 27 cabritas que provenían del potrero, observo que los incrementos de peso promedio fueron: 72.3, 0.9 y 2.6 g/d y la conversión alimenticia fueron: 27.3, 412.7 y 185.6 kg. de alimento por unidad de incremento de peso para los tratamientos 1, 2 y 3 respectivamente.

Díaz ( 1985 ), realizo un experimento usando borregos en corral, utilizando dietas con diferente nivel de sustitución del grano de sorgo por harina de papa 0, 53.3, 66.6 y 99.9 % para los tratamientos I, II, III, y IV respectivamente, observando incrementos diarios de peso de 0.143, 0.103, 0.110 y 0.106 kg/d para las dietas I, II, III y IV respectivamente, siendo estadísticamente iguales, las conversiones alimenticias fueron de 8.54, 12.31, 11.61 y 11.86 kg respectivamente.

Boa ( 1994 ). Con la finalidad de evaluar el incremento de peso, consumo de alimento y la conversión alimenticia en cabras en crecimiento en corral, mediante

la sustitución del grano de sorgo por grano de triticale, con varios niveles de pollinaza como parte de la ración, encontrando que no hay diferencia significativa entre los tratamientos ( $p < 0.05$ ) en incrementos de peso/día/animal, siendo de 0.082, 0.073 y 0.060 kg/d para los tratamientos I, II y III respectivamente durante los 98 días que duro el experimento.

## MATERIALES Y METODOS

### Descripción del área de estudio

El trabajo de campo se realizo en las corraletas de las instalaciones de la unidad metabólica y el laboratorio de nutrición animal de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro (U.A.A.A.N.), la cual se localiza en Buenavista, Saltillo, Coahuila a ocho kilómetros al sur de la Ciudad de Saltillo, Coahuila. Las coordenadas geográficas son: 25° 22' latitud norte y 101° 1' longitud oeste, con una altura promedio de 1,742 msnm. Su tipo climático es bwhwx'( e') (muy seco, cálido, escasas lluvias todo el año, extremo ), la precipitación anual es de 298.5 mm. La temperatura media anual de 21.3 °C y una mínima promedio anual de 11.9°C. (Mendoza, 1983 )

### Materiales

Las instalaciones donde se alojaron las borregas fueron: 20 corraletas individuales de 2 x 2 mts. Construidas de postas de madera y tela borregera, así como techo de lamina, cuentan con dos tinas galvanizadas no. 5, siendo una para el alimento y la otra para el agua respectivamente. Se utilizaron 20 borregas Corriedale con un peso promedio de 35.77 kg. propiedad de la Universidad Autónoma Agraria

Antonio Narro. Los ingredientes utilizados en la formulación de las dietas fueron: grano de sorgo, dátil ( Yucca filífera L. ), salvado, cama de pollo, alfalfa, urea, y como suplemento mineral se utilizo el Nuprim<sup>1</sup>. Se utilizaron dos básculas, una para pesar el alimento de 10 kg. y la otra para pesar las borregas de 50 kg.

<sup>1</sup>Nuprim suplemento comercial

### Métodos.

Los ingredientes que forman las dietas fueron proporcionados por la “Forestal FCL”, las raciones se prepararon en la planta de alimentos dentro de las instalaciones de la empresa, para lo cual se utilizo un molino de martillo, una revolvedora de alimentos, una cosedora de sacos y una bascula. El alimento fue encostalado para facilitar su manejo. Se elaboraron cuatro dietas con diferentes niveles de dátil, que representan las dietas experimentales, las cuales se muestran en el cuadro 1.

Al llegar las borregas, fueron desparasitadas externamente con un baño de inmersión, después se distribuyeron en las corraletas al azar en cada una. Una vez instaladas, fueron sometidas a un periodo pre-experimental de adaptación con una duración de 14 días durante el cual recibieron la ración experimental. Midiendo el consumo diariamente ( alimento ofrecido y rechazado ).

Posteriormente se inicio el periodo experimental el cual tuvo una duración de 56 días donde se evaluaron las dietas experimentales, al iniciar esta prueba fueron pesadas individualmente.

Durante este periodo la alimentación se proporciono a libre acceso y se determino el consumo de alimento diario de cada animal en cada dieta, pesando el alimento ofrecido y el rechazado diariamente.

La cantidad de alimento ofrecido por día a cada animal se asigno de acuerdo a su comportamiento en el consumo durante el periodo de adaptación, ofreciendo 0.200 kg. de alimento mas del consumo diario por animal.

Los aumentos de peso por animal fueron registrados cada 14 días, previo al ayuno, determinándose así el aumento de peso diario. El análisis bromatológico ( A.O.A.C. 1975 ) de las dietas que consumieron los animales en estudio, así como el dátil se presentan en el cuadro 2.

Se utilizo un diseño de bloques al azar para analizar los datos de acuerdo al procedimiento descrito por Snedecor y Cochran.( 1979 )

Cuadro 1: Dietas experimentales utilizadas en la alimentación de borregas Corriedale utilizando dátil de la Yucca filifera L.

Ingredientes	Tratamientos ( % )			
	I	II	III	IV
Sorgo	33.75	28.75	23.75	18.75
Dátil	0	5	10	15
Salvado	30	30	30	30
Cama de pollo	25	25	25	25
Heno de alfalfa	8	8	8	8
Urea	0.25	0.25	0.25	0.25
Nuprim	3	3	3	3

Cuadro 2: Análisis proximal de las diferentes dietas utilizadas en la alimentación de borregas Corriedale. ( A.O.A.C. 1975 )

Concepto	Niveles de dátil en raciones ( % )			
	Tratamientos			
	I	II	III	IV
Materia seca (MS)	94.1	93.5	94.3	93.7
Proteína cruda (PC)	19.1	20.1	19.9	17.9
Extracto Libre de Nitrógeno (ELN)	60.0	63.4	54.7	59.1
Extracto etéreo (EE)	3.0	2.5	3.1	2.2
Fibra cruda (FC)	8.1	8.5	11.9	10.4
Cenizas	9.8	9.4	10.4	10.5

## RESULTADOS Y DISCUSION

### Ganancias de peso.

Las ganancias de peso promedio obtenidas por animal por día fueron: 0.205, 0.189, 0.200 y 0.189 kg/día para las borregas que consumieron las dietas experimentales que contenían 0, 5, 10 y 15 % de dátíl respectivamente. Las borregas que consumieron la dieta con 0 % de dátíl tuvieron mejor ganancia de peso diario sin presentar ganancias muy significativas en comparación de las otras dietas, dado que la dieta con el 10 % de dátíl obtuvo un aumento de 0.200 kgs. Así mismo las dietas con el 5 y 15 % de dátíl presentaron una ganancia igual de 0.189 kg/d. No encontrando diferencias significativas ( $p \geq 0.05$ ). Estos aumentos se observan en el cuadro 3.

Comparando los aumentos de peso obtenidos en esta investigación con los aumentos obtenidos en experimentos donde se utilizaron subproductos de dátíl, se concretaron mejores aumentos que el reportado por Tejada ( 1980 ) donde obtuvo un aumento de peso de 0.049, 0.132 y 0.102 kg/d en borregos alimentados con diferentes niveles de pulpa de dátíl, de igual manera fue superior al reportado por Quero ( 1984 ), donde alimento a borregos con diferentes niveles de semilla de dátíl ( Yucca filífera L. ) obteniendo pesos de 0.165, 0.193 y 0.141 kg/d para las dietas con 0, 12.6 y 25.2 %, conteniendo semilla de dátíl ( Yucca filífera L. ) y diferentes niveles de cama de pollo respectivamente, encontrando diferencias altamente significativas (  $p < 0.01$  ) entre tratamientos, siendo el tratamiento II 27% superior al tratamiento III y 14.5 superior al tratamiento I.

Por otra parte, Cuevas ( 1967 ), al sustituir gallinaza por harinolina en niveles de 0 y 5 % en raciones para borregos con un peso promedio de 25.9 y 24.1 kg., reporta aumentos de peso de 0.189 y 0.214 kg/d, se observa que los resultados son similares a los encontrados en este trabajo.

En un estudio realizado por Martínez, ( 1987 ) al evaluar las ganancias de peso diarios promedio logrados en bovinos que consumieron las dietas con 0, 10 y 20 % de tamo de dátil fueron: 1.974, 0.939 y 0.803 kg. respectivamente concluyo que estas ganancias, fueron diferentes estadísticamente ( $p \leq 0.05$  ), mostrando una tendencia a disminuir a medida que se incrementaba el tamo de dátil.

Por otro lado Prado ( 1995 ) al sustituir grano de Triticales ( X tricosecale witmack ) en la alimentación de caprinos en sustitución del grano de sorgo, encontró que el incremento de peso promedio fueron de 72.3, 0.9 y 2.6 g/d para los tratamientos I, II y III respectivamente, no encontrando diferencias estadísticas entre tratamientos ( $p \geq 0.05$ ).

Al sustituir cama de pollo en niveles de 0, 10, 15 y 20 % por cantidades iguales de sorgo, soya y cartamo, Leon ( 1983 ) obtuvo los mejores aumentos de peso de 0.162 kg/d con un nivel de 15 % de cama de pollo en la ración.

Al utilizar raciones para borregas de engorda con diferentes niveles de proteína cruda (9, 12 y 15 % ) a base de sorgo y cascarilla de algodón, Calhon y Baldwin Jr. ( 1980 ) obtuvieron aumentos de peso de 0.263, 0.290 y 0.258 kg/d no encontrando diferencias significativas entre los tratamientos, siendo estos resultados superiores a los encontrados en el presente trabajo.

### Consumo de alimento en base a materia seca

Los consumos de alimento en base a materia seca por animal por día fueron de: 1.98, 1.80 1.92 y 1.98 kg./d para los tratamientos I, II, III y IV respectivamente, pudiéndose observar que los tratamientos I y IV fueron similares y ligeramente superiores a los tratamientos II y III, no encontrándose diferencias significativas ( $p>0.05$ ). Estos consumos fueron superiores a los encontrados por Rodríguez et al. ( 1981 ), en donde alimentaba borregos Pelibuey con pulpa de henequen y encontró consumos de 0.832 y 1.078 kg/d de igual manera fueron superiores a los observados por Barrera (1987 ), donde reporto consumos de 1.49 y 1.68 kg./d en cabras criollas adultas alimentadas con 0 y 10 % de guishe de lechuguilla respectivamente. Estos consumos se pueden observar en el cuadro 3.

Los consumos obtenidos fueron superiores a los reportados por Quero ( 1984 ), 1.051, 1.312 y 1.127 kg/d para los tratamientos I,II, y III respectivamente.

Calhon y baldwin Jr. ( 1980 ), citado por Quero ( 1984 ) utilizando raciones con 10 y 40 % de cascarilla de algodón en raciones a base de sorgo y harina de semilla de algodón, obtuvieron consumos de 1.53 y 2.0 kg/d respectivamente.

Martínez ( 1987 ) en una investigación con becerros charoláis, consumieron un promedio por animal por día de 7.69, 70.92 y 7.77 kg para los animales que consumieron las dietas con 0, 10 y 20 de tamo de dátil respectivamente, no encontrando efecto negativo del tamo de dátil sobre el consumo de alimento.

Por otra parte Smith y Lindahal ( 1977 ), citado por Martínez ( 1987 ) al comparar alfalfa y gallinaza como fuentes de nitrógeno, señala un igual aprovechamiento de principios nutritivos de ambas fuentes de nitrógeno excepto en las cenizas, las cuales fueron 43 % menos digestibles en la ración a base de gallinaza, los

corderos suplementados con gallinaza tendieron a consumir mas alimento y a convertir la materia orgánica digestible disponible para crecimiento 32 % mas eficientemente que los alimentados con suplemento de alfalfa, pero esta diferencia no fue significativa.

### Conversión Alimenticia

Las conversiones alimenticias obtenidas en este trabajo fueron de: 9.69, 9.50, 9.56 y 10.50 kg en base a materia seca de alimento para cada una de las dietas respectivamente ( 0, 5, 10 y 15 % de dátil ). No encontrándose diferencias significativas (  $p > 0.05$  ), en las dietas con 0, 5 y 10 % de dátil, solo la dieta con 15% de dátil se observo una menor conversión alimenticia , hecho similar al reportado por O'Donovan y Ghadaki (1973 ), utilizando borregos enteros entre seis y siete meses de edad alimentados con diferentes niveles de paja de trigo ( 10, 20 y 30 % ) y todas contenían iguales niveles de cebada, melaza y cascara de mariscos molida, con niveles variables de semilla de algodón para ajustar el contenido alimenticio de cada ración obtuvieron ganancias diarias y conversiones alimenticias de 0.154 kg. y 9.78 kg; 0.159 kg y 9.85 kg; 0.127 kg y 11.3 kg respectivamente. En la dieta que contuvo el 15 % de dátil tuvo una mejor conversión alimenticia, es similar a los resultados reportados por Martínez (1987), donde observo que los animales bajo estudio para las dietas con 0, 10 y 20 % de tamo fueron de 7.16, 8.43 y 9.46 kg respectivamente, siendo menos eficientes las dietas que incluyeron tamo de dátil.

Por el contrario Prado ( 1995 ), detecto una diferencia altamente significativa al sustituir grano de sorgo por grano de Triticale ( X Fricosecale Witmack ) en niveles de 0, 35 y 75% donde observo que la conversión alimenticia fueron de: 28.71, 412.2 y 137.4 kg de alimento por unidad de incremento de peso para los tratamientos I, II y III (0, 35 y 75%) respectivamente, encontrando una diferencia altamente significativa (  $p > 0.01$  ), se estima que debido a la falta de un suplemento proteico y un forraje succulento hubieran mejorado estos resultados, así como en el tratamiento II ( 35% de sorgo, 35% de triticale, y 30% de forraje, avena o cebada ) al mezclar ambos granos se obtuvieron resultados menos prometedores.

Así mismo Boa ( 1994 ) observo que la mejor conversión alimenticia se presento en el tratamiento I ( 55 % de sorgo, 0 % de triticale, 25 % de avena y 20 % de pollinaza ) seguida por el tratamiento II ( 21 % de sorgo, 20 % de triticale, 17 % de avena y 42 % de pollinaza ) y III ( 0 % de sorgo, 28 % de triticale, 12 % de avena y 60 % de pollinaza), siendo estas 8.732, 9.932 y 11.183 kg respectivamente

Cuadro 3: Resumen de resultados obtenidos en la alimentación de borregas Corriedale con diferentes dietas conteniendo dátíl de *Yucca filifera* L.

Concepto	Niveles de dátíl ( % )			
	I	Tratamientos II	III	IV
No. de animales	5.0	5.0	5.0	5.0
Días de alimentación	56	56	56	56
Peso inicial promedio ( kg )	36.46	36.64	34.04	35.96
Peso final promedio ( kg )	47.90	47.24	45.28	45.52
Ganancia total / animal ( kg )	11.44	10.60	11.24	10.56
Ganancia / animal / día / ( kg )	0.205 <sup>a</sup>	0.189 <sup>a</sup>	0.200 <sup>a</sup>	0.189 <sup>a</sup>
Consumo / MS / animal / día ( kg )	1.98 <sup>a</sup>	1.80 <sup>a</sup>	1.92 <sup>a</sup>	1.98 <sup>a</sup>
Conversión alimenticia / kg. alimento / kg. aumentos de peso	9.69 <sup>a</sup>	9.50 <sup>a</sup>	9.56 <sup>a</sup>	10.50 <sup>a</sup>

<sup>a</sup> Líneas con la misma literal, indican que no hay diferencia (  $p > 0.05$  )

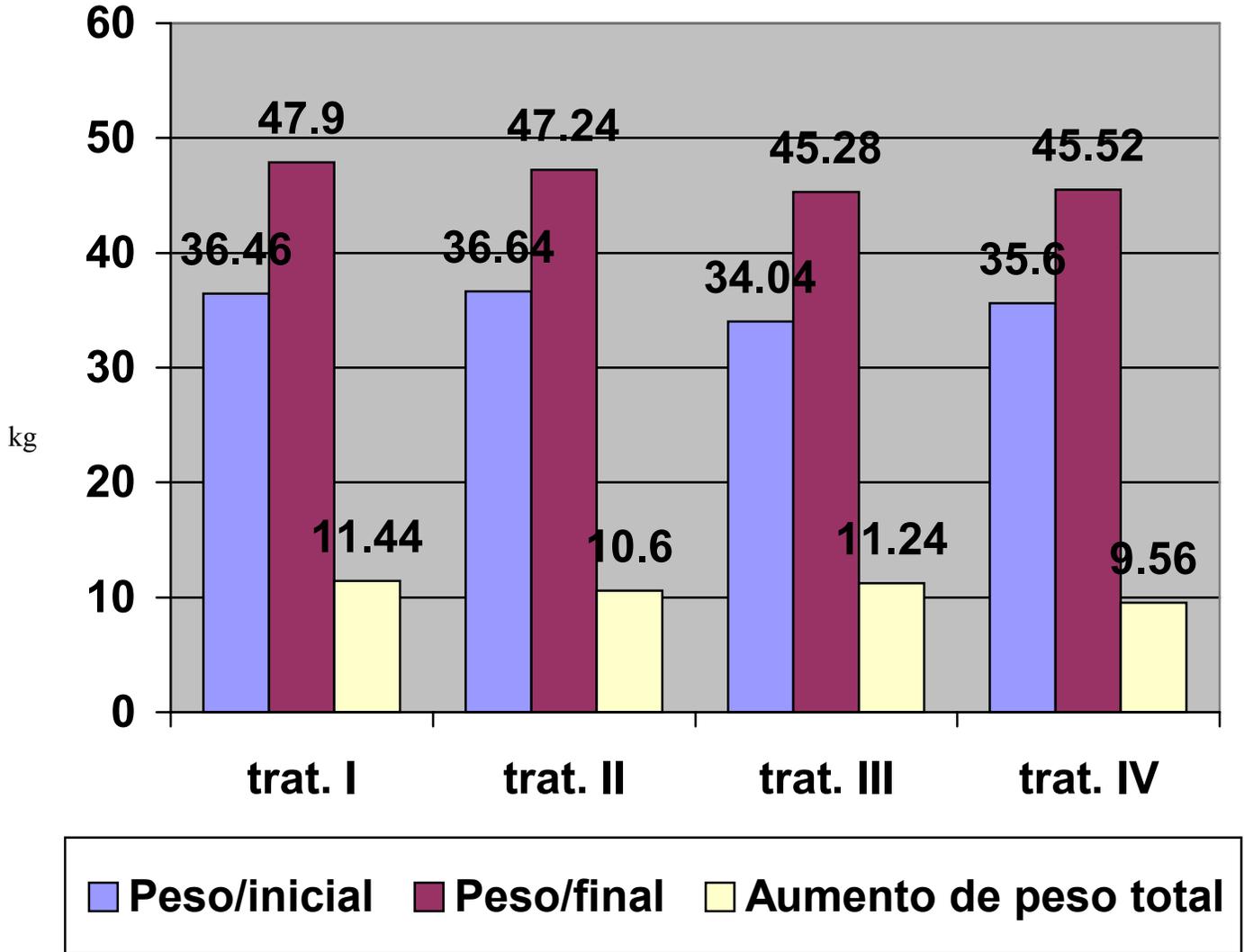


Figura 1: Peso inicial, peso final y aumentos de peso entre tratamientos durante el periodo experimental de 56 días

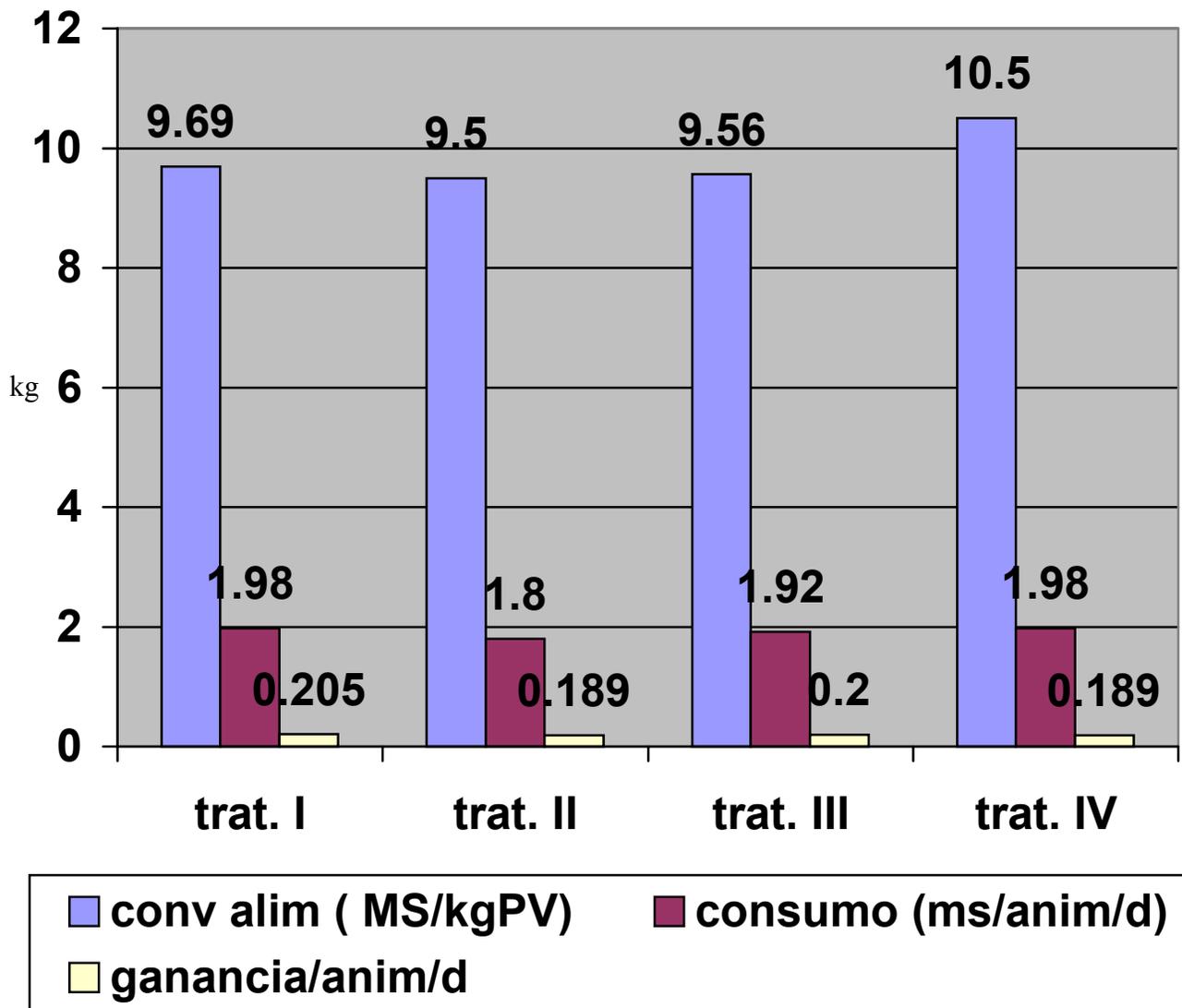


Figura 2: cuadro comparativo de los parámetros evaluados entre los tratamientos I, II, III y IV ( 0, 5, 10 y 15 % de dátil de la *Yucca filifera* L.)

## CONCLUSIONES

- 1.- La sustitución del sorgo por el dátil ( Yucca filífera L. ) de hasta 15 % de la ración en los tratamientos utilizados no tuvo efectos negativos en los incrementos de peso por día, no habiendo diferencias estadísticamente significativas ( $p \geq 0.05$  ).
- 2.- El consumo de materia seca no es afectado por la incorporación del dátil en las dietas con niveles de 5, 10 y 15 % en el cual la diferencia no es significativa en la comparación con el testigo.
- 3.- La conversión alimenticia no presenta cambios significativos en las dietas con 0, 5 y 10 % de dátil, no así con la dieta con el 15 % que tiende a empeorar al aumentar el nivel de dátil en la ración
- 4.- Los resultados encontrados bajo las condiciones del presente trabajo permite suponer que para observar efectos de la inclusión del dátil de la Yucca filifera L., los niveles deban de incrementarse de éste en la ración, sin embargo hay que ser precavidos ya que la conversión alimenticia tiende a disminuir con el incremento de estos.  
  
Dentro de los niveles utilizados de dátil de Yucca filifera L. en este estudio se puede inferir que es posible sustituir al grano de sorgo sin efectos negativos

## RESUMEN

El presente trabajo se realizó con el propósito de evaluar nutritivamente el dátil (Yucca filifera L.) el cual consistió en medir el aprovechamiento del dátil en raciones para borregas de engorda. Las variables utilizadas en este trabajo fueron: ganancias de peso vivo, consumo de materia seca y conversión alimenticia. Para tal fin se utilizaron 20 borregas Corriedale con peso de 35.77 kg. de promedio, las cuales se dividieron en cuatro grupos con cinco animales cada grupo, que fueron distribuidas al azar, estos animales fueron alimentados durante 56 días con dietas experimentales donde se sustituyó el grano de sorgo por dátil molido en las siguientes proporciones: 0, 5, 10 y 15 %.

Los resultados observados en este trabajo en cuanto a los incrementos de peso fueron muy similares al tratamiento testigo ( 0 % de dátil ), siendo en el tratamiento III ( 5 % de dátil ) en donde la diferencia es mínima ( 0.005 Kg/d ), y en los tratamientos II ( 5% de dátil ) y IV ( 15 % de dátil ) la diferencia de peso fue de 0.016 g/d menor al testigo no encontrando diferencias significativas (  $p \geq 0.05$  ).

En cuanto al consumo de materia seca se observó que la de los tratamientos I y IV fue similares ( 1.98 kg ), siendo superior al observado en los tratamientos II ( 1.80 kg ) y III (1.92 kg ).

La mejor conversión alimenticia , en base a materia seca, se observó en el tratamiento II ( 9.50 kg ) seguido por el tratamiento III ( 9.56 kg ), tratamiento I ( 9.69 kg ) y el tratamiento IV presentó la menor conversión alimenticia ( 10.50 kg ).

Los efectos observados en el presente trabajo, dentro de los niveles de dátil de Yucca filifera L. puede sustituir al grano de sorgo sin efectos negativos, sin

embargo estos resultados nos permiten suponer que es posible aumentar un poco los niveles de dátil de la Yucca filifera L. en las raciones para ovinos, tomando en cuenta que la conversión alimenticia tiende a disminuir con el incremento de dátil de la Yucca filifera L.

APÉNDICE A

AUMENTOS DE PESO CADA 14 DÍAS EN  
BORREGAS ALIMENTADAS CON DIFERENTES  
NIVELES DE DÁTIL ( 0, 5, 10 Y 15 % )

Tratamiento I ( 0 % dátil )

Repeticiones	1	2	3	4	5
	-----Kgs-----				
1ª pesada	4.7	3.4	4.9	1.5	3.0
2ª pesada	-0.3	0.7	4.1	6.1	2.6
3ª pesada	1.2	4.6	0.0	0.9	-0.9
4ª pesada	4.2	3.2	4.5	4.0	4.8

Tratamiento II ( 5 % dátil )

Repeticiones	1	2	3	4	5
	-----Kgs-----				
1ª pesada	1.8	2.0	1.6	3.8	-0.6
2ª pesada	2.4	3.4	4.6	3.8	4.0
3ª pesada	1.4	1.8	-0.2	1.0	2.2
4ª pesada	5.4	2.6	5.6	3.0	3.8

Tratamiento III ( 10 % dátil )

Repeticiones	1	2	3	4	5
	-----Kgs-----				
1ª pesada	1.6	1.8	4.2	2.6	1.4
2ª pesada	2.9	2.2	2.2	5.3	5.0
3ª pesada	1.7	2.0	1.0	0.7	1.6
4ª pesada	3.4	4.2	4.0	5.2	3.2

Tratamiento IV ( 15 % dátil )

Repeticiones	1	2	3	4	5
	-----Kgs-----				
1ª pesada	3.2	1.8	2.2	0.0	2.6
2ª pesada	3.3	3.5	1.5	3.0	2.6
3ª pesada	0.5	1.7	1.3	2.4	1.0
4ª pesada	4.0	3.6	3.6	4.0	7.4

APENDICE B

CONSUMO DE ALIMENTO DIARIO (PROMEDIO)

EN BORREGAS ALIMENTADAS CON DIFERENTES

NIVELES DE DATIL ( 0, 5, 10 Y 15 % )

Tratamiento I ( 0 % dátil )

Repeticiones	1	2	3	4	5	
	-----			kgs	-----	
1ª pesada	1.9	2.0	2.4	2.0	2.5	
2ª pesada	1.8	2.2	3.0	2.2	2.2	
3ª pesada	1.6	2.1	2.3	1.9	1.7	
4ª pesada	1.9	2.0	1.8	2.3	2.0	

Tratamiento II ( 5 % dátil )

Repeticiones	1	2	3	4	5	
	-----			kgs	-----	
1ª pesada	1.3	1.5	1.9	1.7	1.8	
2ª pesada	2.0	1.8	2.2	1.9	2.0	
3ª pesada	1.9	1.8	2.1	1.9	1.9	
4ª pesada	2.0	2.0	2.0	2.3	2.2	

Tratamiento III ( 10 % dátil )

Repeticiones	1	2	3	4	5
	-----		kgs	-----	
1ª pesada	2.0	2.0	1.5	2.1	1.5
2ª pesada	2.2	2.3	1.7	2.3	2.2
3ª pesada	1.9	2.0	1.8	2.3	2.2
4ª pesada	1.9	2.3	2.0	2.3	2.3

Tratamiento IV ( 15 % dátil )

Repeticiones	1	2	3	4	5
	-----		kgs	-----	
1ª pesada	2.0	1.9	1.8	2.2	1.9
2ª pesada	2.3	1.9	1.9	2.2	2.2
3ª pesada	2.0	2.0	2.0	2.3	2.2
4ª pesada	2.1	1.9	2.0	2.3	2.3

## BIBLIOGRAFIA

- Adebowale, E.A. 1978. The feeding of cowpea husks ( *Vigna unguiculata* Walp ) in rations for goats. Turrialba , 3 (2) : p 141 - 145. Costa Rica.
- Association of Official Agricultural Chemist ( A.O.A.C. ). 1975 Official Methods of Analisis. 12 de. Association of Official Analytical Chemist. United States of America. p 1093
- Barrera, M. J. E. ( 1987 ) Valor nutritivo del guishe de la lechuguilla ( *Agave lechuguilla* T. ) y su utilización en la alimentación de cabras de desecho substituyendo al rastrojo de maíz. Tesis de Postgrado U.A.A.A.N. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.
- Boa. G.J.C. 1994. Utilización del Triticale ( *X. Triticosecale wittmack* ) en la alimentación de cabras II. Sustitución de sorgo en cabras en crecimiento con varios niveles de pollinaza (nnp). Tesis de Licenciatura. U.A.A.A.N. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México. p 43 - 45
- Bressani, R.J.M. González y R. Gómez 1981. Evaluación del fruto del caulote ( *guazuna ulmifolia* lam. ) en la alimentación de terneros. Turrialba. Costa Rica. 31 (4) p 281 -285
- Buzo, J., R. Avila y F. O. Bravo. 1972. Efecto de la sustitución progresiva de sorgo por vaina de mezaquite en la alimentación de las borregas. Tec. Pec. México. p 20, 23 - 27
- Cabezas, M. T. B Murillo, L. A. Silva y R. Bressani 1978. Valor nutritivo de la pulpa de café para ganado de engorda. Asoc. Prod. Anim. México. p 13 - 38
- Calhon, M.C. and B.C. Baldwin Jr. 1980 Crude protein level and monosin in feed lamb rations. Research report. Sheep and goat wool and mohair. The Texas Agricultural. Experiment Station.
- CONACYT - CONAZA ( 1973 ) Industrialización del dátil de *Yucca filifera* L. *Yucca*, Volúmenes 7 y 8.
- CONACYT – CONAZA ( Sin fecha ) El dátil de la palma china ( *Yucca filifera* L. ) p 20 México.
- Cuevas A. A.1992. Comportamiento de ovinos Blackbelly alimentados con raciones a base de proteína vegetal suplementados con lisina y metionina. Tesis profesional U.A.A.A.N. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México. p 37 - 39
- Cutiño, J . L. y E. Riquelme. 1982. Cascara de cacao en sustitución de sorgo para suplementacion de bovinos en pastoreo. Revista Mexicana de Producción Animal. México. p 11 - 19

- Díaz, G.M. O. 1985 Alimentación de borregos con harina de papa ( *solanum tuberosum* L. ) de desecho. Tesis de Maestría. UAAAN, Buenavista, Saltillo, Coahuila, México. p 39
- Domínguez, S. A. 1980. Quimo-taxonomía del género *Yucca*. CIQA - CONAZA y CONACYT. Serie del Desierto. Vol. 3 *Yucca*. México. p 185 - 198
- Espinoza, B.; G. Sola, C. Hoan y E. J. Van 1971. Sustitución de maíz por harina de banano en concentrados para terneros. *Asoc. Lat. Prod. Anim.* México. p 121
- Franco de la C.N. 1980, Utilización de *Prosopis* J. Var. Glándula *Atriplex canescens*, *Cucurbita Foetidissima* y *Yucca filífera* L. en la alimentación de conejos de la raza N. Zelanda. CIQA, CONAZA Y CONACYT. Serie del Desierto. *Yucca* Volumen 3. México. p 305 - 313
- García, G., E. 1977 Aspectos del aprovechamientos integral de la carnaza de dátil de la palma china. Tesis de Licenciatura. UNAM. México. p 218
- León de R.I. 1983. Evaluación de la ganancia de peso de corderos alimentados con diferentes niveles de gallinaza. *Revista Veterinaria* 14: 113 abstr. U.N.A.M.
- Martínez, G. L. G. 1987. Utilización del tamo del fruto de *Yucca filifera* L. en la alimentación de bovinos en corral. Tesis de Postgrado U.A.A.A.N. Buenavista, Saltillo, Coahuila. México. p 47 - 48
- Mendoza J. M. 1983. Boletín metereologico informativo para el área de influencia del municipio de Buenavista, Saltillo, Coahuila. U.A.A.A.N.
- Mendoza M. G., G. S. González y E. Riquelme v. 1985. Efectos de la sustitución del sorgo por harina de yucca en raciones para vacas en lactancia. *Asoc. Lat. Prod. Anim. Resúmenes.* México. p 8
- Michelena, J.; J. Ly y M. Pereiro. 1983. Evaluación de la pulpa de cítrico deshidratada como sustituto del grano de sorgo como fuente de energía para los rumiantes. *Rev. Cuba. Cien. Agric.* 17: p 29 - 33
- Moya Ch., J.L.1975. Valor nutritivo del dátil de la palma china ( *Yucca filifera* L. ) en raciones para gallinas ponedoras. Tesis de Licenciatura. U.A.A.A.N, Buenavista, Saltillo, Coahuila, México. p 23 - 30
- Orta C.M. 1980. Las *Yuccas* recurso natural del desierto. CIQA, CONAZA Y CONACYT, Serie del desierto. Vol. 3 *Yucca*. México . p 135 - 143
- O'Donovan, P.B. and. M.B. Ghadaki. 1973 Effect of diets containing diferent levels of wheat straw on lamb performance, feed intake and digestibility. *J. of British Soc. of Anim. Prod.* 16: p 77 - 85.

- Picon, R.F.J. 1989. Utilización de Trichoderma vride aplicado a tres forrajes fibrosos en la alimentación de ovinos en crecimiento. Tesis de Postgrado. U.A.A.A.N. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México. p 56 - 60
- Piña L., Y. 1974 Algunos aspectos sobre las plantas del genero Yuca. CIQA, CONAZA y CONACYT. Serie del Desierto Vol. 3 Yuca. México p 210 - 218
- Prado H. A. F. 1995 Utilización de triticale ( X. Tricosecale Wittmack ) en la alimentación de cabras Y. sustitución del grano de sorgo en crías destetadas. Tesis de Licenciatura U.A.A.A.N. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México. p 30 - 32
- Quero C.A. 1984 Engorda de borregos en corral, alimentados con semilla de Yucca filífera L. y diferentes niveles de cama de pollo como parte de las raciones. Tesis de licenciatura U.A.A.A.N. Buenavista, Saltillo, México. p 18 - 29
- Ramos C. C. 1977 Adaptación, limites de tolerancia y valor nutritivo de la pulpa de dátil Yucca filifera L. en raciones para pollo de engorda. Tesis de Licenciatura U.A.A.A.N. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México. p 44
- Reistra, B.J.G. 1994 Engorda en ovinos, Monografía Licenciatura. U.A.A.A.N. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México. p 56, 75 - 82
- Rojas, F. 1983. Industrialización y comercialización de la Yuca ( Palma China ). Segunda Reunión Nacional sobre Ecología, Manejo y Domesticación de las Plantas del Desierto. SARH. México. p 47 - 49
- Rodríguez, A. A., C. García B, A. Castellanos R., D. Harrison y D. Willie. 1981. Algunos factores que afectan el consumo de pulpa de henequen en el Borrego Pelibuey. XV Reunión Anual. INIA. p 151 – 154 México, D.F.
- Tejada H.I. 1980 Utilización de la palma china (Yucca filífera L.) en la alimentación animal C.I.Q.A. CONAZA y CONACYT serie de desierto. Vol. 3 Yuca. México. p 315 - 323
- Snedecor G.W; Cochran W.G. 1979. Métodos estadísticos. Sexta edición. Impreso en México. P. 376-381
- Suarez M.E.J. 1985. Suplementacion de cabras criollas en pastoreo con subproductos proteicos y energéticos. tesis de licenciatura U.A.A.A.N. Buenavista, Saltillo, México p 47 - 49