

34

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA



USO DE DIFERENTES NIVELES DE VAINA DE MEZQUITE EN LA ALIMENTACION DE CONEJOS

T E S I S

Que Para Obtener el Título de  
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA  
P r e s e n t a

ARNELDO CASTELLANO GUERRERO

ASESORAS:

- DR. A. HERRERA MORALES
- DR. A. GARCÍA MORALES
- DR. A. GARCÍA MORALES

México, D. F.

1973

8294



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.

## C O N T E N I D O

| <u>Resumen</u>         | <u>Páginas</u> |
|------------------------|----------------|
| Introducción           | 1 - 4          |
| Material y Métodos     | 5 - 9          |
| Resultados y Discusión | 9 - 18         |
| Conclusiones           | 19             |
| Bibliografía           | 20 - 21        |

## R E S U M E N

Se condujo un experimento con conejos dividiéndose éste en tres etapas productivas que fueron: Gestación, Lactación y Crecimiento para determinar la posibilidad de alimentar conejos con vaina de mezquite en sustitución del sorgo. Se utilizaron para la prueba 30 hembras las cuales se distribuyeron al azar en tres lotes los resultados obtenidos fueron únicamente de las hembras que quedaron gestantes 10 del lote 1, 8 del lote 2 y 8 del lote 3 a las cuales se les proporcionó tres dietas con diferente porcentaje de vaina 10, 18 y 25% respectivamente se obtuvo la media y desviación standard de los datos por cada lote, así como el análisis de varianza para las variables que se consideraron de mayor importancia. Además se realizó la prueba de "Ji" cuadrada para analizar las variables de fertilidad, prolificidad y mortalidad en los diferentes períodos, no se observó diferencia significativa ( $P < 0.05$ ) en los períodos de Gestación y Lactación. En el período de Crecimiento de gazapos el análisis de varianza mostró un efecto significativo ( $P < 0.01$ ) para las variables peso promedio de la camada al destete y ganancia diaria de las crías al destete lo cual se debió a la diferencia de animales para cada lote por lo que se realizó un análisis de regresión para ajustar las observaciones. De lo anterior se demuestra la posibilidad de sustituir hasta en un 25% el sorgo por vaina de mezquite sin que se alteren los parámetros productivos.

## INTRODUCCION

La cría y explotación del conejo inicia su desarrollo en México, su impulso ha sido determinado básicamente por el déficit existente de una fuente de proteínas de origen animal de bajo costo y buena calidad. Es una especie que posee particularidades fisiológicas como son: corto ciclo reproductivo, elevado número de crías y corto período de lactancia, por lo que debe aprovecharse como un proveedor de proteína para la población humana.

Esta especie cuenta además con otras cualidades, como es la gran capacidad de su aparato digestivo aprovecha de manera importante la celulosa y practica la coprofagia como complemento de sus funciones. La coprofagia en el conejo es un proceso normal a través del cual mejora notablemente la eficiencia alimenticia. Costa (1974)

Es la alimentación de cualquier especie animal una premisa importante en el desarrollo eficiente de la producción pecuaria, el incremento de precios de los alimentos comunmente usados nos ha llevado a la búsqueda de alimentos que en épocas pasadas sino eran completamente desperdiciados su empleo estaba muy limitado como es el caso de la vaina de mezquite, es un alimento que posee cualidades bromatológicas para ser usado en la alimentación cuadro No. 1, por lo que puede sustituir a los cereales en la dieta de conejos.

En las zonas áridas y semi-áridas del país, desde hace algún tiempo se explota el mezquite por su fruto, de su explotación depende económicamente un gran porcentaje de campesinos en épocas de cosecha. Las zonas áridas están escasamente pobladas por el hombre, consecuencia de su pobre atractivo económico y la enorme resistencia que se requiere para vivir en ellas.

La situación geográfica de las zonas áridas en México está comprendida dentro de los 20° - 40° de latitud norte, con una superficie aproximada de 2 mil kiló-

metros cuadrados, con precipitación pluvial de 300 mm. anuales distribuidos - en los meses de julio a septiembre. Carrera (1967)

Descripción: El mezquite pertenece a la familia leguminosa, subfamilia mimosoides, tribu de las adenantepeas y genero Prosopis. A este genero pertenecen - alrededor de 40 especies distribuidas en las regiones secas de: Estados Unidos Americanos, México, América Central, Antillas, Perú, Chile, Argentina, India, etc. En México existen 4 especies y 2 variedades consideradas dentro de los 2 grupos siguientes:

- I. Los de fruto en espiral, casi cilíndricos más o menos articulados, a este grupo corresponde la especie Prosopis juliflora con las variedades velutina, glandulosa y torrelana.
- II. Los de fruto no torcido en espiral, en este grupo se encuentran tres especies a saber: P. palmeri, P. ginerescum, P. pubescens. En la mayor parte del país existe Prosopis juliflora variedad velutina y glandulosa. Benson, Lyman y Darrow (1944)

Siendo el mezquite una planta Xerófito adaptada a climas secos, se caracteriza estructuralmente por un profundo y amplio sistema radicular, elevada presión - osmótica y reducido sistema foliar. Son plantas arbustivas y arboreas, crecen vigorosamente en suelos profundos con mucha adaptación a los distintos tipos - de suelos; fructifica durante los periodos de sequía más criticos en épocas -- de muy baja precipitación pluvial, llegando a hacerlo con tan sólo 100 mm. de lluvia anual y mal distribuida. Florece en abril y principia a madurar en junio apareciendo varias vainas juntas, las cuales son de color amarillo o rojizo, cada vaina contiene varias semillas (12-20), de forma cuadrada separadas - entre si por una masa azucarada, estas contiene una cuticula resistente que no es atacada por los jugos digestivos de los animales y son expulsados con el --

excremento. Morales (1967)

Gracias a su rusticidad y a la propagación endozoica del ganado a subsistido. Alcanzan alturas de 4 - 7 metros con troncos de 30 - 50 cm. de diámetro, las raíces alcanzan profundidades hasta de 30 mts. presentan una producción anual por hectárea de 6,000 a 9,000 kg. de vaina. Fisher (1959), reporta al mezquite como una planta indeseable ya que forma densas junglas de rama en tierras bajas con suelos profundos y condiciones de humedad favorables, que han reducido la productividad de los pastizales. CASTAÑO C. E. (1966), concluye que las vainas del mezquite no se pueden utilizar en forma pura como alimento ya que los animales no la consumen en forma apropiada.

#### CUADRO 1.

##### ANÁLISIS BROMATOLÓGICOS SEGUN DIFERENTES AUTORES

|         | Morrison<br>(1965) | Castano C. E.<br>(1966) | Buzo J. Avial R.<br>Bravo O.F. (1972) |
|---------|--------------------|-------------------------|---------------------------------------|
| M.S.    | 94                 | 93.5                    | 90.2                                  |
| Humedad | 6                  | 6.5                     | 9.8                                   |
| P.C.    | 13                 | 13.4                    | 11.4                                  |
| E.E.    | 2.8                | 2.3                     | 1.4                                   |
| F.C.    | 26.3               | 25.9                    | 25.0                                  |
| E.L.N.  | 47.4               | 47.0                    | 47.4                                  |
| Ceniza  | 4.5                | 4.5                     | 5.0                                   |
| T.N.D.  | 71.6               |                         |                                       |

EL OBJETIVO DEL PRESENTE TRABAJO ES DETERMINAR LA POSIBILIDAD DE APROVECHAR LA VAINA DE MEZQUITE EN SUSTITUCION DEL SORGO, ASI COMO LAS POSIBLES ALTERACIONES PRODUCTIVAS QUE LIMITEN LA UTILIZACION DE DICHA MATERIA PRIMA

## MATERIAL Y METODOS

### MATERIAL

El presente trabajo se realizó en el Centro de Cunicultura en la zona Ixtlera, - ubicada en la Ciudad de Matehuala S.L.P. en la prueba se emplearon 30 hembras de la raza nueva zelanda, con 1 a 2 partos y 10 machos adultos de la misma raza.

Las hembras fueron alojadas en casetas semicerradas, jaulas individuales de malla metálica con las siguientes medidas: 78 cm. largo 79 cm. ancho, 41 cm. altura, cada una con bebederos y comederos metálicos de suministro manual, se emplearon nidos de madera con puerta corrediza con las siguientes medidas; 47 cm. largo 31 cm. ancho y 27 cm. alto. Los animales fueron divididos en tres lotes con 10 animales en c/u, se formuló con diferente porcentaje de vaina de mezquite en sustitución del sorgo y se muestra en el cuadro No. 2. Se dividió el trabajo en tres etapas que son: Gestación, Lactación y Crecimiento, recibiendo la misma alimentación durante los tres periodos.

CUADRO No. 2  
ALIMENTOS UTILIZADOS EN LA PRUEBA

| INGREDIENTE            | TRATAMIENTO |    |    |
|------------------------|-------------|----|----|
|                        | 1           | 2  | 3  |
| Vaina de mezquite %    | 10          | 18 | 25 |
| Melaza %               | 7           | 7  | 7  |
| Sorgo %                | 75          | 67 | 60 |
| Soya %                 | 7           | 7  | 7  |
| Fosforita %            | .5          | .5 | .5 |
| Vitamina y minerales % | .5          | .5 | .5 |

Además, se suministro alfalfa fresca en cantidades constantes en los tres tratamientos (.58 kg / día / camada).

Los análisis bromatológicos de los alimentos usados se presentan en el cuadro No. 3.

CUADRO No. 3

ANALISIS BROMATOLOGICOS DE LOS ALIMENTOS USADOS

| Ingrediente                 | Tratamiento |       |       | Alfalfa *<br>Fresca |
|-----------------------------|-------------|-------|-------|---------------------|
|                             | I           | II    | III   |                     |
| Materia Seca %              | 79.33       | 86.75 | 85.84 | 21.1                |
| Humedad                     | 20.67       | 13.25 | 14.16 | 79.9                |
| Proteina Cruda              | 17.82       | 19.11 | 26.60 | 6.3                 |
| Extracto Etereo             | .94         | 2.48  | 1.82  | .9                  |
| Fibra Cruda                 | 21.7        | 10.3  | 6.7   |                     |
| Extracto libre de nitrógeno | 32.33       | 48.16 | 47.67 | 10.6                |
| Genizas                     | 6.51        | 6.62  | 9.14  | 2.6                 |
| T.N.D. % (aprox)            | 55.24       | 67.88 | 65.31 | 19.0                |
| E.D. Kcal / kg.             | 24.30       | 29.87 | 2864  | 836.0               |
| Relación nutritiva          | 3.13        | 3.72  | 2.22  |                     |

\* La alfalfa que se empleó fue fresca y de diferentes cortes antes de la floración N.R.C. (1969)

Los resultados expuestos en este cuadro fueron tomados de diferentes lotes de -- alimento, para obtener resultados representativos.

Es importante anotar que el alimento utilizado en los diferentes tratamientos, -- no fue sometido al proceso de peletizado sino que únicamente fueron mezclados.

## METODOS

### GESTACION Y LACTANCIA

Las 30 hembras fueron agrupadas al azar en 3 lotes cada uno con 10 animales, recibiendo la siguiente alimentación:

|          |                                    |                   |
|----------|------------------------------------|-------------------|
| Lote # 1 | alimento 25 % de vaina de mezquite | <u>AD LIBITUM</u> |
| Lote # 2 | alimento 18 % de vaina de mezquite | <u>AD LIBITUM</u> |
| Lote # 3 | alimento 10 % de vaina de mezquite | <u>AD LIBITUM</u> |

Todos los lotes recibieron alfalfa fresca en cantidades constantes, los animales pasaron por una etapa de adaptación al alimento 15 días anteriores al momento de la cubrición, en la que fueron pesadas y sujetas al diagnóstico de gestación (15 días después del momento de la cubrición, por el método de palpación abdominal) e inmediatamente posterior a la cubrición, se controló el consumo individual de cada hembra diariamente en cada uno de los lotes, durante los periodos de gestación y lactancia, después del destete se continuo únicamente con la camada. Los datos anteriores sirvieron para calcular los siguientes parámetros:

Peso a la cubrición (PC), peso a la palpación (PP), y peso al parto (PPT). El estudio de estos parámetros del periodo de gestación nos permite evaluar la capacidad productiva de las hembras en estudio.

Peso de la camada al nacimiento (PCAN), la cual se determinó pesando todas las crías nacidas (vivas y muertas).

Ganancia diaria en Gestación (GDG), la que se determinó del peso a la cruce menos el peso al parto y dividido entre 30 días de gestación.

Número de Nacidos (NN)

Número de Nacidos vivos (NV)

Peso promedio de la camada (PPCAM)

Consumo de alimento de Gestación (CAG)

Consumo de alfalfa en Gestación (CALG)

Consumo de alimento en Gestación en base seca (CAGS)

Consumo de alfalfa en Gestación en base seca (CALGS)

Consumo total de alimento en Gestación (CTGS)

En los períodos de lactancia se midieron los siguientes parámetros:

Peso de la coneja a los 21 días post-parto (P21CO)

Peso de la camada a los 21 días post-parto (P2aCAM)

Peso de la coneja al destete (PDCO)

Peso de la camada al destete (PDCAM)

Número de vivos al destete (NVD)

Peso promedio de la camada al destete (PPCAD)

Consumo de alimento en lactación (CALT)

Consumo de alfalfa en lactación (CALFLT)

Consumo de alimento en base seca (CALTS)

Consumo de alfalfa en base seca (CALFLTS)

Consumo total de materia seca (CTLTS)

## CRECIMIENTO

Del período anterior se destetaron un total de 144 gazapos en el siguiente orden:

Lote 1 - 56

Lote 2 - 49

Lote 3 - 39

Se continua la prueba únicamente con los gazapos destetados proporcionando la misma alimentación que en los períodos anteriores; alimento concentrado AD LIBITUM y alfalfa fresca en cantidades constantes (.700 kg / día / camada) para los tres lotes.

En esta etapa se midieron los siguientes parámetros:

|  |          |
|--|----------|
| Peso de la camada 15 días después del destete    | (P15D)   |
| Peso de la camada 30 días después del destete    | (P30D)   |
| Número de vivos al final de la prueba            | (NVD)    |
| Peso promedio a los 30 días después del destete  | (PP30)   |
| Consumo de alimento en crecimiento               | (CACR)   |
| Consumo de alfalfa en crecimiento                | (CALCR)  |
| Consumo de alimento en crecimiento en base seca  | (CACRS)  |
| Consumo de alfalfa en crecimiento en base seca   | (CALCRS) |
| Consumo total de alimento y alfalfa en base seca | (CTCRS)  |

De los parámetros obtenidos se calculó la media general y por tratamiento, se efectuó un análisis de varianza para detectar diferencias significativas de los parámetros en estudio.

## RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados obtenidos fueron únicamente de las hembras que quedaron gestantes, un total de 26 conejas: 10 del lote 1, 8 del lote 2 y 8 del lote 3. El porcentaje de fertilidad obtenido fue el siguiente:

Lote 1 - 100 %

Lote 2 - 80 %

Lote 3 - 80 %

Los porcentajes de prolificidad que se registran fueron los siguientes:

|        |      |      |  |
|--------|------|------|--|
| Lote 1 | 7.2  | 2.5  | Total de nacidos (NN)<br>(vivos y muertos) |
| Lote 2 | 8.25 | 3.15 |  |
| Lote 3 | 8.12 | 2.23 |  |
| Lote 1 | 6.7  | 2.58 | Total de nacidos vivos<br>(NV)             |
| Lote 2 | 7.87 | 3.22 |  |
| Lote 3 | 8.12 | 2.23 |  |

FRUD NON LEBAS (1976), reporta porcentajes de fertilidad y prolificidad similares a los obtenidos en este trabajo, que se presentan en el cuadro No. 4, excepto en el tratamiento 1, el cual fue de 100% lo que puede ser atribuido al reducido número de animales utilizados en la prueba, la prolificidad fue mayor para los lotes 2 y 3 y similar para el lote 1.

CUADRO No. 14

CUADRO DE FERTILIDAD Y PROLIFICIDAD DE CONEJAS SOMETIDAS  
A UN RITMO DE PRODUCCION INTENSIVO, SEMI-INTENSIVO Y EX-  
TENSIVO

(PRUD HON - LEBAS 1976)

|                 | EXTENSIVO | SEMI-INTENSIVO | INTENSIVO |
|-----------------|-----------|----------------|-----------|
| % de fertilidad | 75.6      | 84.6           | 55.7      |
| Prolificidad    |           |                |           |
| Nacidos Vivos   | 7.0       | 6.7            | 5.6       |
| Total nacidos   | 8.1       | 7.6            | 6.8       |

EXTENSIVO:                   Cubrición de 35 a 42 días posteriores al parto.

SEMI-INTENSIVO:           Cubrición de 10 a 20 días posteriores al parto.

INTENSIVO:                   Cubrición de 0 a 4 días posteriores al parto.

Para comparar si había diferencia estadística significativa en la fertilidad y prolificidad entre los tratamientos se realizó la prueba de "Ji" cuadrada descrita por SNDECOR (1973)

No se observó diferencia significativa (P 0.05) al comparar la fertilidad, obteniéndose el mismo resultado al comparar la prolificidad.

Habiendo comparado el porcentaje de fertilidad y prolificidad resultó necesario comparar el porcentaje de mortalidad al nacimiento, lactación y crecimiento.

|             |                     |                     |                     |
|-------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| Nacimiento  | 1VS2 (6.9 VS 4.5)   | 1VS3 (6.7 VS 13.6)  | 2VS3 (4.5 VS 13.6)  |
| Lactación   | 1VS2 (22.2 VS 22.2) | 1VS3 (22.2 VS 31.6) |                     |
| Crecimiento | 1VS2 (10.7 VS 36.7) | 1VS3 (10.7 VS 31.6) | 2VS3 (25.6 VS 36.7) |

De los resultados anteriores observamos que la mortalidad se incremento notablemente en el período de crecimiento, por lo cual se realizó la prueba de "Ji" cuadrada en los tres diferentes períodos y tratamientos, obteniendo los siguientes resultados para la mortalidad al nacimiento, no se observó diferencia estadística significativa (P 0.05), igual resultado se obtuvo para el período de lactación. A diferencia de los resultados anteriores en crecimiento si hubo diferencia significativa (P 0.05), por lo que se compararon los tres jotes que a continuación se muestran:

Tratamiento

|      |                                    |          |
|------|------------------------------------|----------|
| 1VS2 | Diferencia significativa           | (P 0.05) |
| 1VS3 | Diferencia altamente significativa | (P 0.01) |
| 1VS3 | Diferencia altamente significativa | (P 0.01) |

La elevada mortalidad observada en el período de crecimiento puede estar relacionada con los niveles de celulosa en el alimento, ya que la mayor mortalidad correspondió a los tratamientos 2 y 3 que tuvieron los niveles más bajos de fibra cruda en la dieta, cuadro No. 3.

CUADRO No. 5

MEDIDAS Y DESVIACIONES ESTANDAR DE LOS DATOS OBTENIDOS POR CADA LOTE EN EL PERIODO DE GESTACION

| Variable | Media Gral.  | Lote I<br>25% | Lote II<br>10% | Lote III<br>10% |
|----------|--------------|---------------|----------------|-----------------|
| PC       | 3.446 ± .531 | 4.152 ± .514  | 3.816 + - .569 | 3.570 + - .364  |
| PP       | 3.973 ± .505 | 4.235         | .558 3.915     | .515 3.770      |
| PPT      | 3.933 ± .460 | 4.095         | .549 3.796     | .372 3.868      |
| PCAM     | .476         | .140 .430     | .130 .496      | .177 .515       |
| NN       | 7.84         | 2.46 7.2      | 2.09 8.25      | 3.15 8.25       |
| NV       | 7.5          | 2.67 6.7      | 2.58 7.87      | 3.2 8.12        |
| GDG      | 1.9          | 12.04 1.9     | 13.66 .16      | 12.8 8.7        |
| PPCAN    | 65.9         | 10.4 67.3     | 12.95 65.0     | 8.6 65.0        |
| CAGS     | 3.199        | .629 3.171    | .617 3.071     | .540 3.362      |
| CALGS    | 2.730        | .00 2.730     | .00 2.730      | .00 2.730       |
| CTGS     | 5.929        | .629 5.901    | .617 5.801     | .540 6.092      |

CUADRO No. 6

ANALISIS DE VIARIANZA GENERAL PARA LAS VARIABLES PESO AL PARTO, NUMERO DE VIVOS, PESO PROMEDIO DE LA CAMADA AL NACIMIENTO, GANANCIA DIARIA EN GESTACION, CONSUMO TOTAL EN GESTACION BASE SECA.

| Variable                   | Cuadrados Medios | Valor F | Probabilidad F |
|----------------------------|------------------|---------|----------------|
| Peso al parto              | 221,846.75       | 1.05    | 0.3667         |
| Número vivos               | 5.32             | .73     | 0.4929         |
| Peso Promedio de la camada | 15.93            | 0.14    | 0.8725         |
| Ganancia diaria            | 277.60           | 2.42    | 0.6592         |
| Consumo Total              | 176,440.63       | 0.42    | 0.6592         |

El total de nacidos (NN), fue menor para el lote 1 e igual para los lotes 2 y 3, no se encontró diferencia significativa en el análisis de varianza. El parámetro de nacidos vivos fue mayor para el lote 3 y menor para el lote 1, al igual que el parámetro anterior no hubo diferencia significativa.

La ganancia diaria en gestación fue irregular dentro de cada uno de los lotes, pero sin ser significativa entre los tres tratamientos. Peso promedio por animal al nacimiento obtenido en esta prueba es semejante para los 3 tratamientos en estudio, 65.9 + - 10.4 siendo diferente a las reportadas por otros autores. Costa (1974) reporta pesos de 54 + - 55 g/cría al parto para alimentación limitada y a discreción respectivamente. Lebas (1975), reporta pesos de 59.2 + - 2.6 para alimentación Ad Libitum y de 50.6 + - 6.16 racionada, cuadro No. 10

CUADRO No. 7

GONEJAS ALIMENTADAS AD LIBITUM Y RACIONADAS (150 g/día) DURANTE LA GESTACION  
LEBAS (1975)

| Tipo de Alimentación    | Ad Libitum   | Relacionada 150 g/día |
|-------------------------|--------------|-----------------------|
| Peso a la cubrición (g) | 4109 + - 74  | 3908 + - 84           |
| Peso al parto (g)       | 4013 + - 55  | 3786 + - 82           |
| Peso de la camada (g)   | 478 + - 30   | 467 + - 19            |
| Peso promedio cría (g)  | 59.2 + - 2.6 | 50.6 + - 1.6          |
| Nacidos vivos           | 8.4 + - .3   | 9.3 + - .4            |

Como se puede observar el establecer una alimentación controlada es posible alcanzar una vida más prolongada y productiva.

El consumo total de materia seca en gestación fue mayor para el lote 3 y menor para el 2 sin que al igual que los parámetros anteriores exista diferencia significativa, el mayor consumo puede estar relacionado con el requerimiento de fibra cruda.

CUADRO No. 8

MEDIAS Y DESVIACIONES ESTANDAR DE LOS DATOS OBTENIDOS POR CADA LOTE EN EL PERIODO DE LACTANCIA

| Variable | Media<br>Gral. | Lote I<br>25% | Lote II<br>18% | Lote III<br>10% |
|----------|----------------|---------------|----------------|-----------------|
| P21CO    | 3.635 + .413   | 4.152 .514    | 3.816 + .569   | 3.570 * .364    |
| P21CAM   | 1.737 .360     | 1.640 .330    | 1.714 .466     | 1.025 .453      |
| PDCO     | 3.575 .410     | 3.625 .468    | 3.582 .325     | 3.483 .453      |
| PDCAM    | 3.233 .730     | 2.995 .550    | 3.446 .952     | 3.383 .713      |
| NVD      | 6.26 2.2       | 5.6 1.9       | 7.0 2.58       | 6.5 2.34        |
| PFCAD    | .550 .132      | .567 .153     | .517 .103      | .557 .141       |
| GDDCR    | -16.5 4.14     | -16.68 4.75   | -15.03 3.18    | -16.36 4.45     |
| CALTS    | 5.713 1.60     | 5.675 .755    | 5.166 1.100    | 6.417 1.203     |
| CALFLTS  | 4.578 .00      | 4.578 .00     | 4.578 .00      | 4.578 .00       |
| CTLTS    | 10.292 2.060   | 10.253 .755   | 9.744 1.100    | 10.996 1.202    |

CUADRO No. 9

ANALISIS DE VARIANZA GENERAL PARA LAS VARIABLES PESO AL DESTETE DE LA CONEJA, PESO PROMEDIO DE LA CAMADA AL DESTETE, GANANCIA DIARIA DE LA CRIA AL DESTETE, CONSUMO TOTAL SECO.

| Variable               | Cuadrados Medios | Valor F | Probabilidad F |
|------------------------|------------------|---------|----------------|
| Peso al destete Coneja | 29,055.48        | 0.17    | 0.6881         |
| Peso promedio Camada   | 213,813.52       | 26.13   | 0.0001         |
| Ganancia diaria        | 208.37           | 25.76   | 0.0001         |
| Consumo Total          | 2'542,487.28     | 2.59    | 0.1000         |

El análisis de varianza General mostró un efecto significativo ( $P = 0.01$ ) para las variables, peso promedio de la camada al destete, ganancia diaria de las crías al destete, lo cual fue debido a las diferencia de animales al destete para cada lote, por lo que se procedió a realizar un análisis de regresión para ajustar las observaciones como si se hubiese destetado el mismo número de animales. Las ecuaciones de regresión fueron las siguientes:

$$PPCAD = 847.94 - (44.40 \text{ NVD})$$

$$GDCER = 24.77 - (1.3 \text{ NVD})$$

En seguida mostramos los resultados de las variables ajustadas.

CUADRO No. 10

| Variable | Media Gral. | Lote I 25% | Lote II 18% | Lote III 10% |
|----------|-------------|------------|-------------|--------------|
| GDCRA    | 33 2.8      | 32.0 ± 2.4 | 33.8 ± 3.3  | 33.2 ± 3.0   |
| PPCADA   | .549 .098   | .579 .084  | .517 .114   | .539 .104    |

No se observo ninguna diferencia significativa para las dos variables en estudio.

La variable peso al destete de la coneja no fue significativo entre ninguno de los lotes y si muy similares con respecto de la media General, terminaron el destete con un peso similar al obtenido a la crusa siendo este ( $3.446 \pm .531$  vs  $3.575 \pm 3.575$ ). El número de vivos al destete fue mayor para el lote 2 y menos para el lote 1 sin ser estadísticamente significativo. En el peso de la camada al destete hubo pequeñas diferencias no significativas estas variaciones están relacionadas con el número de animales destetados.

CUADRO No. 11

MEDIAS Y DESVIACIONES ESTANDARD DE LOS DATOS OBTENIDOS POR CADA LOTE EN EL PERIODO DE CRECIMIENTO

| Variable | Media<br>Gral. |       | Lote I<br>25% |      | Lote II<br>18% |       | Lote III<br>10% |       |
|----------|----------------|-------|---------------|------|----------------|-------|-----------------|-------|
| P15D     | $4.865 \pm$    | 1.211 | $4.735 \pm$   | .947 | $5.128 \pm$    | 1.725 | $4.775 \pm$     | 1.059 |
| P30D     | 4.785          | 1.385 | 5.217         | .928 | 4.221          | 1.801 | 4.725           | 1.473 |
| NVE      | 4.78           | 1.78  | 5.0           | 1.63 | 4.42           | 2.22  | 4.83            | 1.72  |
| PF30     | 1.046          | .171  | 1.093         | .192 | 1.020          | .183  | .998            | .116  |
| CACRS    | 10.708         | 1.518 | 10.551        | .915 | 10.185         | 1.859 | 1.589           | 1.772 |
| CALCRS   | 4.573          | 00    | 4.578         | 00   | 4.578          | 00    | 4.578           | 00    |
| CTCRS    | 16.378         | 1.518 | 16.221        | .915 | 15.855         | 1.859 | 17.221          | 1.772 |

CUADRO No. 12

ANALISIS DE VARIANZA GENERAL PARA LAS VARIABLES, PESO PROMEDIO 30 DIAS DESPUES DEL DESTETE, GANANCIA DIARIA 30 DIAS DESPUES DEL DESTETE. NUMERO DE VIVOS AL FINAL DE LA PRUEBA, CONSUMO TOTAL SECO.

| Variable        | Cuadradas Medias | Valor F | Probabilidad F |
|-----------------|------------------|---------|----------------|
| Promedio, Peso  | 20,225.80        | 0.67    | 0.5233         |
| Ganancia diaria | 15.16            | 1.11    | 0.3481         |
| Número de Vivos | .68              | 0.20    | 0.8210         |
| Consumo Total   | 3'370,364.80     | 1.53    | 0.2403         |

En el período de crecimiento se realizó un análisis de varianza general para las variables que se consideraron de mayor importancia: peso a los 30 días después del destete, la cual no mostró efecto significativo ( $P > 0.05$ ) el comportamiento fue similar al comparar la variable número de vivos al final de la prueba.

El número de animales nacidos vivos con respecto al total de animales que terminaron la prueba se observó una mortalidad elevada, por lo que se realizó la prueba de "Ji" cuadrada para comparar la mortalidad entre los periodos nacimiento, destete y final de la prueba, se muestran en el cuadro No. 14.

El incremento de la mortalidad parece estar relacionado con el porcentaje de fibra cruda de la ración, diversos autores citan trastornos digestivos debido a -- insuficientes cantidades de fibra Bronlich (1965) recomienda hasta un 25% de -- F.C., en tanto que Lebas (1975) reporta que el incremento de celulosa en la dieta disminuye la digestibilidad de la ración, esta disminución es observada principalmente para la materia orgánica y la energía, es mínima para la proteína, --

Cuadro No. 13.

CUADRO No. 13

INFLUENCIA SOBRE LA DIGESTIBILIDAD DE UNA RACION EN CONEJOS AL AUMENTAR EL PORCENTAJE DE CELULOSA

LEBAS (1975)

| Digestibilidad de: | % de celulosa en la dieta |      |      |
|--------------------|---------------------------|------|------|
|                    | 11 %                      | 19 % | 26 % |
| Materia seca       | 68.1                      | 57.5 | 50.8 |
| Materia orgánica   | 73.3                      | 61.9 | 54.0 |
| Nitrógeno          | 81.8                      | 78.6 | 82.1 |
| Energía            | 79.9                      | 66.6 | 53.3 |

Hawkings (1957) demostró que la fibra de los alimentos groseros la digieren mejor los rumiantes que los conejos, si bien es menor la diferencia en la digestibilidad de los demás nutrientes.

La ganancia diaria promedio no mostró efecto estadístico significativo ( $P > 0.05$ ) el consumo total de alimento su base seca fue mayor para el lote 3 y menor para el lote 2 sin ser estadísticamente significativo ( $P > 0.05$ )

CUADRO No. 14

PRUEBA DE "JI" CUADRADA PARA COMPRAR LA MORTALIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PERIODOS

NACIMIENTO VS DESTETE

| No. Animales | I     | II    | Tot. |                                       |
|--------------|-------|-------|------|---------------------------------------|
| O            | 187   | 144   | 331  | $X^2 = 5.58$                          |
| E            | 165.5 | 165.5 |      | Diferencia<br>Significativa<br>P 0.05 |

NACIMIENTO VS CRECIMIENTO

| No. Animales | I     | III   | Tot. |   |
|--------------|-------|-------|------|---|
| O            | 187   | 100   | 287  | $X^2 = 26.36$                                   |
| E            | 143.5 | 143.5 |      | Diferencia altamente<br>significativa<br>P 0.01 |

DESTETE VS CRECIMIENTO

| No. Animales | I   | III | Tot. |   |
|--------------|-----|-----|------|---|
| O            | 144 | 100 | 244  | $X^2 = 7.93$                                    |
| E            | 122 | 122 |      | Diferencia altamente<br>Significativa<br>P 0.01 |

## CONCLUSIONES

Durante el transcurso del trabajo se demostró la posibilidad de alimentar conejos con vaina de mezquite, los parámetros productivos como son: número de nacidos vivos, peso promedio por cría no se afectaron en ninguno de los tres tratamientos. En el período de lactación el número de animales destetados, así como la ganancia promedio al destete no se afectó para ninguno de los tratamientos, a diferencia de lo anterior en el período de crecimiento si se afectaron los parámetros productivos, resultado del incremento de la mortalidad en los lotes 2 y 3 lo cual parece estar relacionado con la alimentación.

De los resultados obtenidos en este experimento se concluye lo siguiente:

- La vaina de mezquite puede ser usada en la alimentación de conejos hasta en un 25% de la ración total sin que se afecten los parámetros productivos.
- El equilibrio de fibra cruda en dietas de conejos es importante para obtener una mejor digestibilidad de nutrientes y disminuir los problemas digestivos de origen mecánico.
- Las ganancias de peso en las diferentes etapas así como el aumento diario de peso no se afectaron siendo similares a las encontradas por otros autores.
- Es necesario ajustar la alimentación de acuerdo al período productivo del animal.
- Es necesario ampliar la investigación en fisiología digestiva de esta especie, ya que un elevado índice de mortalidad es provocado por trastornos del aparato digestivo.

## B I B L I O G R A F I A

1. Alba, Jorge de  
Alimentación del ganado en America Latina.  
Editorial Fournier, S.A., México 1971.
2. Aitken, F.C., Wilson King W.  
Alimentación del Conejo  
Editorial Acribia, Zaragoza España 1965
3. Anastacio Morales Pérez,  
Explotación del Mezquite (Prosopis, SPP)  
en el Municipio de Sn. Pedro, Coah.  
Esc. Sup. de Agricultura de Saltillo, Coah. 1967
4. Annison - Lewis  
El Metabolismo en el Rumen  
1a. Edición Editorial U.T.E.H.A.  
México, D.F., 1966.
5. Borja, E. 1963  
El Mezquite, Seminarios de Otoño. Centro de Genética,  
Colegio de Post-Graduados.  
Chapingo, Méx., p.p. 235-259
6. Benson Lyman and Darrow  
Manual of southwe Stern Desert trees and shrubs.  
Biological Scibull No. 6,  
University Arizona. 1944
7. Braunlich, K., Feeding Rabbits, Vitamin Departament, F.  
Hoffman - La Roche I Co. Ltd., Basle, Switzerland 1965.
8. Costa, Batllori P.  
Cunicultura 2a. Edic.  
Editorial Aedos, Barcelona España, 1974.
9. Candelario Carrerra M.  
Utilización de la vegetación de zonas  
Aridas con ganado caprino. Lpto., Zootecnia  
Instituto Tecnológico y de estudios superiores de Monterrey  
Monterrey N.L., México 1967.
10. Debler, Quintanillo, tesis.  
estudio sobre el mezquite, closte, gobernadora y tuna  
cardona, como alimentación de ruminantes  
U.N.A.M. México, S.F. 1974.
11. E. E. Crampton, L.E. Harris.  
Nutrición Animal Aplicada,  
2a. Edic. Editorial Acribia, Zaragoza España, 1974
12. Ferrer P., Valle A.  
El arte de criar conejos  
1a. Edic. Editorial Aedos, Barcelona España, 1961

13. Fisher C.E. et. al.  
Associate Agromist.  
Texas Agr. Exp., Sta., Texas Exp. 035: 1-24
14. Garza C. U. y J. Narvaez 1963  
El mezquite y el guajillo en la alimentación del  
ganado holandes en crecimiento.  
Bol. tec. G.E.S.A., Universidad de Coahuila, México, pp. 15
15. Lebas F.  
Le lapin un production d' evenir.  
La Maison Rustique, 26 Rue Jacob Paris 1976
16. Lebas F.  
Le lapin de Chair, Ses Besoins Nrtitionnelles.  
et. son Alimentation Partique  
Itavi, París, Francia 1957.
17. Mesas Redondas sobre problemas de zonas áridas de México,  
Ed. del Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables, A.C.  
México, D.F. p.p. 119, 1955.
18. Morrison F.  
Alimentos y Alimentación del ganado  
21a. edic. Editorial U.T.E.H.A.  
México, D. F., p.p. 532-533. 1965
19. Necesidades Nutritivas del conejo:  
Traducido del N.R.C., por el centro regional de ayuda técnica  
Agencia para el desarrollo Internacional México. Buenos Aires 1966
20. Prud'Hon, M. Lebas, F.  
Le lapin une Production D'avenir  
La Maison Rustique, 26 Rue Jacob Paris 1976.
21. Rolando García, tesis.  
Dieta para conejas lactantes con diferentes niveles de forraje  
y concentrado  
U.N.A.M. México, D.F. 1976
22. Rouvier, R.  
Les Methodes de Selection  
Session de reproduction et selection  
Du Lapin de Chair (Toulouse Abril 1973)  
ITAVI, París, Francia 1973
23. Snedecor G., and Cochran W.G.  
Statistical Methods  
Iowa State University Press  
Ames, Iowa, U.S.A. 1967
24. Técnica Pecuaria en México  
Efecto de la sustitución Progresiva de sorgo por vaina de mez-  
quite en la alimentación de los borregos  
20:23-27 1972.