

# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

---

---

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA



Ensayo de Aprovechamiento del Follaje del *Enterololium  
Cyclocarpum* ó Parota como Forraje para Rumiantes,  
Utilizando como Modelo Ganado Caprino

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

P R E S E N T A

Moises Arreola Díaz

GUADALAJARA, JALISCO. 1976

A MIS PADRES:

MOISES ARREOLA G.

Y

OFELIA DIAZ DE A.

CON AMOR Y ETERNO AGRADECIMIENTO  
POR SU ESFUERZO EN DAR A SUS HIJOS  
UN DESTINO MEJOR.



OFICINA DE  
DIFUSION CIENTIFICA

A MIS QUERIDOS HERMANOS:

LETICIA I.

DORA L.

HUGO A.

J. RAMON

OFELIA

H. VERONICA

COMO UNA META A SEGUIR.

A MIS ABUELOS:

EMILIA CORTES DE A.

AURELIA PEÑA DE D.

JOSE LUIS DIAZ T.

Y DEMAS FAMILIARES

EN MEMORIA DE MI NINO RAMON ARREOLA ANGEL +

A NUESTRA QUERIDA ALMA MATER:  
LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

AL FUNDADOR Y EXDIRECTOR DE ESTA FACULTAD  
DR. RAMON FERNANDEZ DE CEBALLOS

A MI MAESTRO Y PADRINO DE  
GENERACION;  
DR. ENEAS W. RENDON RUIZ.

MI AGRADECIMIENTO PARA EL DR. JAVIER-  
RIVERA HERNANDEZ, CAEDRATICO DE ESTA  
FACULTAD QUE ASESORO DESINTERESADAMEN  
TE EL DESARROLLO DE ESTE TRABAJO.

AL H. JURADO CON EL RESPETO  
QUE SE MERECE:

PRESIDENTE: M.V.Z. PABIAN UVIÑA LUNA  
SECRETARIO: M.V.Z. RODOLFO JAVIER BARBA LOPEZ  
1er. VOCAL: M.V.Z. RICARDO GARCIA LOZANO  
2do. VOCAL: M.V.Z. ANTONIO VAZQUEZ ORTIZ  
3er. VOCAL: Q.F.B. ROSA ELENA VALDEZ MIRAMONTES

A MIS MAESTROS:—

QUE CON SU APOYO MORAL Y CIENTIFICO  
FORMARON DE MI A UN PROFESIONISTA.

A MIS COMPAÑEROS Y AMIGOS QUE CON SU  
ESTIMULO ME ALENTARON A SUPERARME:

M.V.Z. JOSE DE JESUS GOMEZ GARCIA

M.V.Z. VICTOR MIGUEL GUERRERO CORTES

M.V.Z. EZEQUIEL CUELLAR HERNANDEZ

M.V.Z. J. ISMAEL GOMEZ LOZA

M.V.Z. J. DE JESUS MONTAÑO ZEPEDA

M.V.Z. R. ROBERTO RUIZ CHAVEZ

ING. RODRIGO O'BRIEN CORONADO

ING. ARTURO CHAVEZ

JAIME PELAYO SALAZAR Y FAM.

REFUGIO Y GUADALUPE FIGUEROA Y FAM.

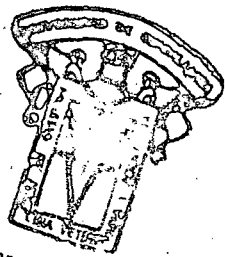
FRANCISCO SANTIAGO SANTIAGO Y FAM.

PEDRO GOMEZ MUNGUIA Y FAM.

IGNACIO LOPEZ BECERRA

FRANCISCO RUBIO SALAZAR

A TODAS LAS DEMAS PERSONAS QUE-  
ME ALENTARON DURANTE MI CARRERA  
Y QUE EN ALGUNA FORMA ME AYUDA-  
RON A LA ELABORACION DEL PRESEN  
TE TRABAJO.



OFICINA DE  
DIFUSION CIENTIFICA

## I N D I C E

	PAG.
1.- INTRODUCCION	1
2.- MATERIAL	9
3.- METODO	10
4.- RESULTADOS	12
5.- DISCUSIONES	14
6.- CONCLUSIONES	17
7.- SUMARIO	18
8.- REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	19

INTRODUCCION

Al principio del siglo XIX, el economista inglés Robert --- Malthus, predijo que la población humana aumentaría en proporción geométrica, y que la producción de alimentos solo aumentaría en progresión aritmética. Sin embargo, aunque la población mundial ha aumentado en progresión geométrica, Malthus falló en no considerar el progreso de la tecnología. El alimento ha sido producido más rápidamente que en aquellas épocas. La tecnología en la producción animal progresa y continúa su desarrollo y se está estableciendo un equilibrio entre el --- abastecimiento y la demanda. La alimentación de la población hambrecin ta mundial en la actualidad y en el futuro es un gran desafío al cual --- corresponde atacar a nosotros. (4)

La importancia de los alimentos de origen animal es indiscutible, ya que en la actualidad la fuente más rica en aminoácidos esenciales para el hombre son éstos. (3) EL consumo de la carne y la leche está tan difundido en el mundo que puede tomarse como parámetro económico en el desarrollo de los pueblos. (9)

Para la alimentación tecnificada de éstos, a través de los --- últimos 40 años se han multiplicado los estudios de nuestros pastos y plantas forrajeras, a la vez que se han creado muchas industrias que --- producen alimentos para las diversas especies animales y que han alcan zado un desarrollo desusado, puesto que utilizan los granos, que son --- alimentos de nuestra población, creando a estas alturas problemas so--- ciales y económicos para nuestro país que lo confirman una vez más --- como eminentemente ganadero. (7)

La preocupación que se tiene por la competencia que enfrenta el ganado con el hombre por los alimentos, se refleja ya con frecuen--- cia en publicaciones diarias, tal como las que a continuación se trans--- criben:

"Mientras que el crecimiento de la población se relaciona o--- afecta de manera primordial con la creciente demanda de alimentos, ha surgido también un nuevo e insidioso rival: la opulencia, reflejada --- por el consumo de carne del mundo industrial. Esta glorificación del --- filete y la hamburguesa se extiende actualmente desde Norte América, a través de Europa y Rusia, hasta el Japón. Como resultado, un kilo de --- cada tres de grano, va a parar a la alimentación animal. El ganado del mundo rico, reclama el Dr. Georg Borgstrom de la Universidad del Esta--- do de Michigan, está en competencia directa con los seres humanos del

mundo pobre". (El Siglo de Torreón, Jueves 10 de Julio de 1975)

"Nuevos productos para la alimentación del ganado: Buenos resultados han tenido diversos experimentos realizados por el Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias para elaborar nuevos productos forrajeros que vendrán a reducir las cantidades de granos que actualmente se destinan a la alimentación del ganado y que son necesarios para el consumo humano.

Dado que cada día es mayor la demanda de granos para el consumo doméstico, técnicos del instituto han realizado en los últimos años investigaciones para encontrar nuevos elementos nutritivos para los animales, habiendo encontrado raciones que permitirán sustituir hasta el cien por ciento de los granos con elementos energéticos y proteicos no tradicionales, como son la combinación de yuca, puliduras de arroz y melaza de caña.

Experimentaron, asimismo, con otros productos, como son la harina de plátano, pasta de cártamo, pasta de calabaza, harina de pescado, estiércol de gallina, harina de espirulina, penca de maguey, pulpa de henequén y otros forrajes que ya pueden ser empleados por los campesinos para alimentar sus animales en épocas críticas.

Se ha estudiado también el aprovechamiento de la caña de azúcar y otros subproductos de la industria azucarera, a fin de intensificar las explotaciones de la áreas tropicales y subtropicales. En el caso específico del bagazo y bagacillo de caña de azúcar, que son subproductos de los cuales se desperdician o queman unos diez millones de toneladas anuales, se ha desarrollado tecnología que permite incluirlos como material energético en raciones para rumiantes en cantidades hasta del cuarenta por ciento.

En las investigaciones en forrajes en áreas tropicales y subtropicales se llega a la conclusión de que los zacates introducidos y las asociaciones de éstos con leguminosas, permiten duplicar la capacidad de carga de dos a cuatro animales por hectarea, e incrementar la productividad en comparación con las gramas nativas de trescientos a setecientos cincuenta kilogramos de carne por hectarea al año.

Subrayan los técnicos del INIP que si se sustituye el tapiz vegetal poco productivo, que se encuentra aproximadamente en un millón de hectareas, se pueden obtener hasta cuatrocientas toneladas adicionales



les de carne de ganado en pie.

Todos estos nuevos conocimientos solo serán verdaderamente útiles a los campesinos en la medida en que los técnicos agropecuarios oficiales apliquen los mejores sistemas de divulgación para hacerlos llegar al hombre del campo, en forma sencilla y práctica, demostrando las ventajas de su utilización en el terreno de los hechos". (El informador, Guadalajara, Jal. Viernes 26 de Noviembre de 1976, p. 1 C)

De lo anterior expuesto, se deduce la importancia, de aprovechar todos los elementos naturales, que no son aptos para la alimentación humana, como fuente de alimento para los animales, mereciendo particular atención los ruminantes, al aprovechar de estos, la particular disposición fisiológica de su aparato digestivo, que les permite hacer uso de productos vegetales fibrosos como fuente de energía. (11)

Se ha observado, que algunos animales, ruminantes principalmente, tienen cierta preferencia para ingerir el fruto y follaje de ciertos árboles y arbustos, entre los que se cuentan: el *Brosimum ali-castrum* sw (capomo), *Enterolobium cyclocarpum* (parota), *Guázima umbiliflora* (guázima), *Ficus cárica* l (higuera), *Acasia* sp (Atépame), *Acasia farnenama* (huizache), entre otros, los cuales se reproducen normalmente sin necesidad de labores culturales, y en algunas regiones son muy abundantes, llegando a formar verdaderos bosques, a tal grado que existen lugares donde por algún tiempo el ganado se mantiene e incluso engorda, comiendo estos productos, aumentando notoriamente el poder de carga de los agostaderos. (8)

Si bién es cierto que los ganaderos tienen conocimiento del valor nutritivo de éstos productos por lo que ellos han observado, también es cierto que poco se ha estudiado el valor real de los mismos, para fomentar al máximo su aprovechamiento, que en la actualidad es mínimo en relación a su existencia, ya que lo que se aprovecha, es únicamente lo que el animal por sí solo puede levantar del suelo, cuando éstos caen, o bién que estén a su alcance para ramonear, desperdiciándose gran parte al podrirse en el suelo o bien consumidos por el fuego en los incendios forestales. (8)

Además, en la actualidad, el hombre en un intento injustificado de abrir tierras a la agricultura nómada (cuamil) que al término de 1-3 años está completamente erosionada e inutilizada, tanto para la

agricultura como para la ganadería, está acabando rápidamente con estos recursos naturales, disminuyendo en alto grado el índice de carga animal de los agostaderos, sin pensar que explotandolos en forma mas racional, podrían rendir mejores dividendos. (8)

En la zona costa del Estado de Jalisco, uno de estos árboles es el ENTEROLOBIUM CYCLOCARPUM (parota), (no existe dato de estimación de cantidad en el inventario nacional forestal SAG.), que por la densidad del fruto y follaje (aproximadamente de 500-1 500 kgs., dependiendo del tamaño del árbol), (8), susceptibles de aprovechamiento como --- forraje por su palatabilidad para rumiantes e inclusive equinos, motivó la elaboración del presente trabajo, cuyo objetivo principal es calcular el valor alimenticio real de este producto, para sobre esto, hacer notar las prespectivas de desarrollo, puesto que la alimentación del ganado como actividad netamente económica, requiere de un especial interés, para buscar soluciones que equilibren la triple relación que existe en toda actividad pecuaria comercial: dietas que satisfagan las necesidades nutricionales, cuantitativas y cualitativas de los animales, rendimientos elevados y correspondencia entre capital y los esfuerzos invertidos y los ingresos que se obtengan. (1).(9).

El enterolobium cyclocarpum ó parota, pertenece a la familia de las mimosaceas, grupo de las leguminosas. (5)

Nombres comunes .- Guanacaste, guanacastle, nacaste, necaste (del Náhuatl cuaunacastli, nombres más comunmente usados en toda su -- área de distribución); parota (Mich., Jal., Gro., Oax.); orejón (S.L.P. norte de Ver., Pue.); picho (norte de Chis., Tab.); tityohu (Huasteco, S.L.P.); aguacaste (Oax.); cascabel, cascabel sonaja (Tamp.); cuytát--suic (Popoluca, Ver.); lash-matz-zi (Chontal, Oax.); ma-ta-cua-tze, -- mo-cuadzi, mo-ñi-no (Chinanteco. Oax.); ya-chibe (Zapoteco, Oax.); -- nacascuahuitl (S.L.P.); huanacastle o cuanacastle (alteración del Azte ca cauहितl, árbol; y nacastli; oreja); Pich (Yucatán); pichi o guatope (Tabasco); juana costa (nombre comercial, corrupción del guanacaste) carito, carotú, dormilón, hueinacastle, samán caldense, leño de ángico carita. (5), (12), (14)

Corteza.- Externa: lisa a granulosa y a veces ligeramente -- fisurada, gris clara a gris parduzca, con abundantes lenticelas alargadas, suberificadas, dispuestas en hileras longitudinales. (12), (14)

Interna: de color crema rosado, granulosa, con un

exudado pegajoso y dulzón que se coagula al contacto con el aire; el grosor total de la corteza es de 20-30 mm. (12), (14)

Madera.- Color moreno, a veces con tinte rojizo de magnífico aspecto, con vasos grandes y conspicuos y parénquima vasicéntrico. Su peso específico es de 0.35 a 0.60. Se emplea en trabajos de carpintería y ebanistería y para fabricar canoas por ser muy durable en el agua. Se dice que no la ataca el comején. Arde con dificultad y despidiendo olor irritante al aserrarla. Se dice que el aserrín es venenoso para los peces. (5), (12), (14)

Ramas jóvenes.- Verde a moreno grisáceas, glabras, con abundantes lenticelas protuberantes longitudinales y suberificadas. (14)

Hojas.- Yemas de 1-2 mm., cubiertas por estípulas, verde oscuras pubescentes, caedizas, hojas dispuestas en espiral, bipinnadas, de 15-40 cm. de largo incluyendo el pecíolo con 5-10 pares de folíolos primarios opuestos, cada folíolo compuesto por 15-35 pares de folíolos secundarios sésiles de 10 x 3 a 16 x 4 mm., linear-lanceolados, asimétricos, con el margen entero, ápice agudo mucromado, base truncada o asimétrica; generalmente el último par de folíolos secundarios unguilados; verde brillante y glabros en la haz y verde grisáceos y pubescentes en las hojas nuevas en el envés; glándulas cóncavas y presentes a la mitad del pecíolo y entre algunos pares de folíolos, ráquis primario y secundario pubescentes, los últimos acanalados en la haz. Se pliegan durante la noche. Los árboles de esta especie pierden las hojas cuando fructifican, de febrero a abril. (12), (14)

Flores.- Son pequeñas, blancas, agrupadas en cabezuelas axilares de 1.5-2 cm. de diámetro, sobre pedúnculos escasamente pubescentes de 1.5-3.5 cm. de largo, solitarias o en pequeños racimos, actinomorfas; caliz verde, de 2.5-3 mm. de largo, tubular con 5-6 dientes ovados muy pequeños, escasamente pubescentes en la superficie exterior; corola verde clara de 5-6 mm. de largo, tubular, expandida en la parte superior en 5 lóbulos valvados, lanceolados, agudos, ciliados; estambres numerosos de 1-1.2 cm. de largo, glabros, unidos en la mitad inferior en un tubo que iguala en largo a la corola; filamentos blancos, anteras verdes; ovario sésil con muchos óvulos y provistos de un estilo filiforme que termina en un estigma pequeño, súpero, alargado, unilocular, multiovular, glabro; estilo delgado, glabro, excediendo a los

estambres y torcido en la parte superior; estigma simple. (12), (14)

Fruto. - Es una legumbre (vainas) ancha de 7-12 cm. de diámetro, aplanada, irregular, encorvada y sinuosa que presenta el aspecto de una oreja humana, cuando madura es de color café brillante y de consistencia semilifeña; la parte inferior es esponjosa, y está impregnada de un líquido gomo-resinoso de sabor algo dulce primero y amargo -- después. Contiene unas 10-15 semillas irregularmente ovoides u ovals algo comprimidas, duras, de color moreno, con una mancha oscura en cada lado, rodeada de una línea de color claro, miden de 1.5-2 cm. de largo por 1 de ancho con la almendra blanca, rodeada por una pulpa fibrosa y dulce. (5), (12), (14)

Ecología y distribución. - Este árbol crece en las regiones calientes y se desarrolla con mucho vigor, dando excelente sombra, se menciona entre las especies propias de las Antillas, Venezuela y países de la América Central, se encuentra ampliamente distribuida en la vertiente del Golfo, desde el sur de Tamaulipas hasta la península de Yucatán y en la vertiente del pacífico desde Sinaloa hasta Chiapas. Es difícil relacionar esta especie a algún tipo de vegetación primaria; se encuentra en zonas de vegetación perturbada en selvas altas perennifolias y aparentemente en asociaciones primarias de selvas medianamente subcaducifolias. (5), (12), (14)

Usos. - Esta es otra especie ampliamente protegida por el hombre para ser usada como árbol de sombra en áreas ganaderas o agrícolas donde se encuentra con abundancia. El fruto es excelente alimento para el ganado y cuando está tierno se usa cocido como alimento para el hombre. (5), (14)

Las semillas se tuestan para quitar con facilidad el tegumento leñoso que las cubre y se comen, siendo su sabor agradable. (12)

El análisis de las semillas frescas es el siguiente, según el Dr. E. Moreno, del Departamento de Química de la Estación Agronómica de Santiago de las Vegas, Cuba: (12)

Agua .....	15.20	%
Proteína .....	36.18	"
Grasa .....	3.20	"
Carbohidratos .....	13.02	"
Fibra .....	29.90	"
Cenizas .....	2.50	"

**Análisis de las semillas tostadas:**

Humedad .....	7.40	%
Proteínas .....	42.25	"
Grasa .....	5.20	"
Carbohidratos .....	29.35	"
Fibra .....	12.30	"
Cenizas .....	3.50	"

**Aplicando los factores de Rubner. Valor calorimétrico:**

Semilla fresca ....	232.76	calorias
Semilla tostada....	431.55	"

**Valor amiláceo:**

Semilla fresca ....	56.40	calorias
Semilla tostada....	83.30	"

**Comparación entre las semillas de cacahuate, las de la soya y las de la parota:**

	pro-- agua	teína	grasa	carbohí- dratos	fibra	cení- zas	calo- rías	equivale lente- amiláceo	rela- ción nu- tritiva
Soya.....	8.11	36.77	16.43	29.21	4.85	4.63	271.40	84.84	1:1.80
Cacahuate.	7.50	27.50	44.50	15.80	2.20	2.50	578.47	133.30	1:3.80
Parota....	15.00	36.18	3.20	13.02	29.90	2.50	341.55	83.30	1:0.97

Los datos anteriores hacen ver que el valor alimenticio se debe a la riqueza en proteína, superando por este concepto a la mayoría de los productos análogos. La torrefacción favorece a la potencia nutritiva de la semilla y aumenta su sabor agradable. Comparando la proporción de materias nutritivas con otras semillas se ve que dicha proporción es muy satisfactoria, pues si bien es pequeña la cantidad de grasas, esto constituye una ventaja tratándose de los países cálidos donde aquellas son más difíciles de digerir. No se ha encontrado en las semillas ningún principio venenoso. (12)

El jugo gomo-resinoso que contiene la vaina puede tener útil aplicación como aglutinante para hacer aglomerados de carbón en lugar de la arcilla que comúnmente se emplea y que no solamente no produce calor, sino que estorba la combustión. (12)

Para esto se cosechan los frutos maduros, pero antes de que-

se sequeen, pues en este caso el jugo desaparece. Se eliminan las semillas por medio de máquinas especiales y con el pericarpio se forma una pasta con cisco o polvo de carbón y se moldéa, se pueden emplear una, dos o tres partes de cisco por una de pasta. (12), (14)

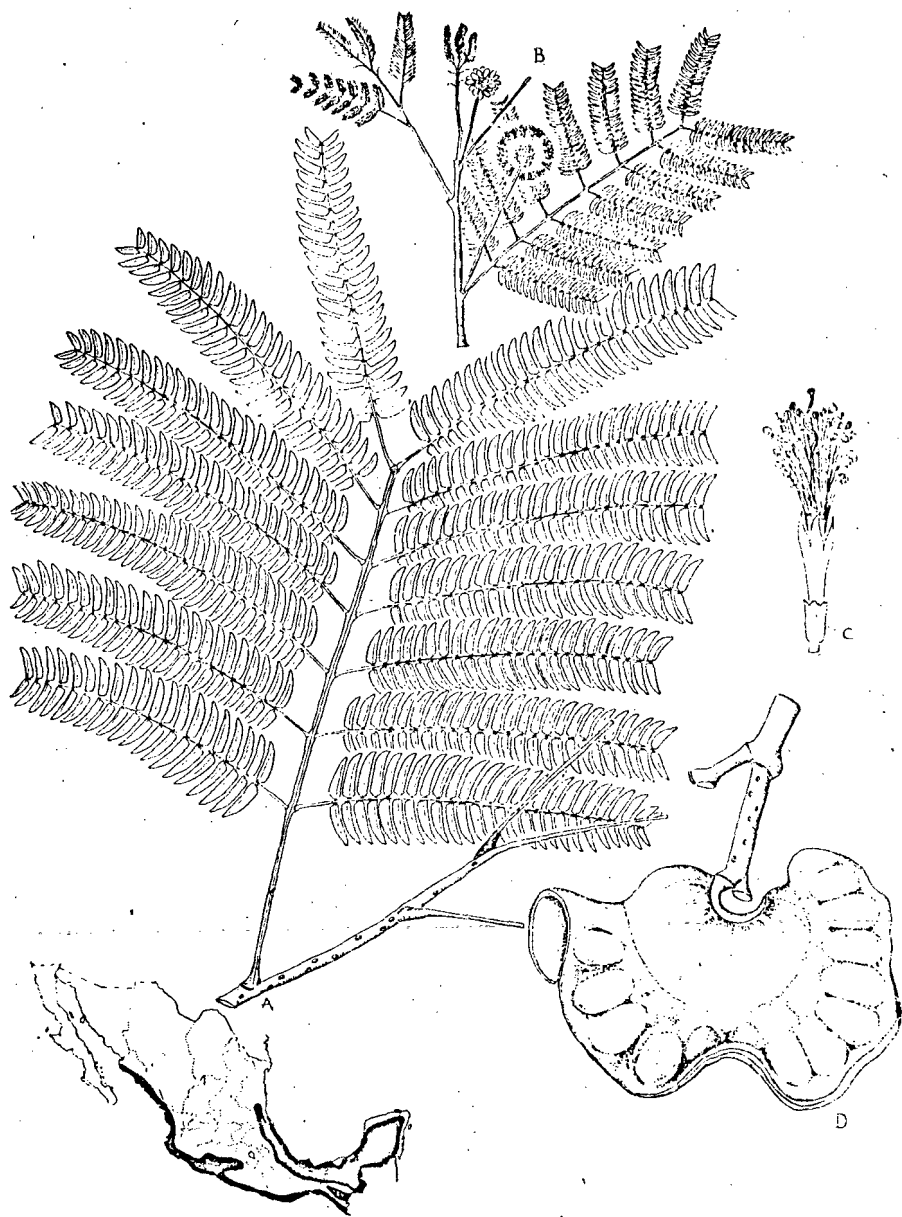
Las tortas que resultan ofrecen la ventaja de que producen más calorías con menor volumen y peso; arden en menos tiempo y la materia adhesiva casi no deja residuo. (12)

Su madera fácil de trabajar es usada para obtener tablas y vigas para la construcción rural, para utensilios de cocina tales como bates, para la construcción de canoas y de ruedas de carreta. Industrialmente se le usa para la fabricación de duelas y lambrines y se obtiene madera aserrada aunque no es muy resistente. Podría usarse exitosamente en el futuro en la fabricación de chapas para vistas en madera terciada. (5), (12), (14)

El pericarpio (parte exterior del fruto que cubre la semillas) y la corteza son ricos en tanino y se usan como sustituto del jabón para lavar ropa de lana. Las vainas tiernas se usan para lavar por la saponina que contienen. (5)

El tronco del árbol exuda un líquido que se emplea en Sinaloa como remedio para la bronquitis. La corteza según el Dr. Rose, sirve para preparar un jarabe contra los resfriados. (12)

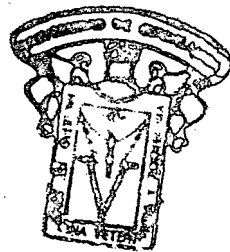
Existen conocimientos que en una ocasión el Dr. Ricardo Sandovider, efectuó ensayos de alimentación de niños en el Hospicio Cabañas de ésta ciudad (Guadalajara, Jal.), alimentándolos con la semilla de la parota, desgraciadamente no existen memorias de estos trabajos, puesto que se realizaron aproximadamente en 1935. (6)



*Enterolobium cyclocarpum*

- A.- rama con hoja (N 1/2)
- B.- inflorescencias (N 1/2)
- C.- flor (N 3)
- D.- vaina (N 1/2)

M A T E R I A L



OFICINA DE  
REGISTRO CIENTÍFICO



- 1.- 18 animales, caprinos, machos, criollos, cuya edad y peso varió al principio de la prueba de 6 a 10 meses y de 14.0 a 23.0 kgs.
- 2.- una báscula de resorte con capacidad de 50 kgs.
- 3.- 18 aretes numerados progresivamente
- 4.- 3 corraletas
- 5.- 3 bebederos de lámina con capacidad aproximada de 25 lts. c/uno
- 6.- 3 comederos de lámina, hechos de tambos de 200 lts, partidos en forma longitudinal
- 7.- piolas
- 8.- material de limpieza
- 9.- viruta de pino
- 10.- bacterina triple, para la prevención de carbón sintomático, edema maligno y septicemia hemorrágica
- 11.- vacuna para la prevención del derriengue, cepa Acatlán
- 12.- ruelene R 12 (organofosforado sistémico)
- 13.- 3 blok de sal mineralizada comercial
- 14.- alimento preparado comercial con 12% de proteína aproximadamente
- 15.- forraje de: paja de frijol, zacates: pará y merkerón, follaje de capomo y de higuera, alfalfa, y el forraje a investigar: el --- follaje de la parota, que según análisis bromatológico efectuado en el departamento de Bioquímica de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia dependiente de la Universidad de Guadalajara es como sigue: se transcribe también el resultado del examen bromatológico del fruto efectuado en el mismo lugar.

	follaje		fruto	
Materia seca.....	58.0	%	90.0	%
Humedad .....	42.0	"	10.0	"
Proteína cruda (N x 6.25) ...	9.0	"	13.7	"
Grasa cruda .....	1.3	"	0.7	"
Cenizas totales .....	4.0	"	4.0	"
Fibra cruda .....	13.1	"	13.2	"
E.L.N. ....	30.6	"	58.4	"

M E T O D O

La parte práctica del trabajo, se realizó en la Delegación de la Cuesta de Herón, Municipio de Talpa de Allende Jalisco, situada en la parte sur del mismo, a 30 kms de la cabecera Municipal. (16)

La Delegación de la Cuesta de Herón está a una altura de --- 350 mts, sobre el nivel del mar. Su clima es tropical húmedo con una densidad de población de 2 500 habitantes dentro de la delegación. --- (16)

Se utilizó ganado caprino para ésta prueba por: ser rumiantes, pequeña especie y por tanto de más fácil manejo, ocupa menos espacio, menos cantidad de alimento, fácil de adquirirse y de un valor económico mucho menor; y criollos por estar aclimatados a la zona y acostumbrados a ingerir aunque en pocas cantidades dicho forraje, tratando así de reducir al mínimo el stress que ocasionaría un cambio brusco. ---

Se adquirieron de diversos criaderos del Municipio de Talpa de Allende y Tomatlán, se concentraron en La Cuesta, ahí se arretaron para su identificación y registro, se hicieron al azar tres lotes de 6 animales cada uno, para luego instalarlos en sus respectivas corraletas: de 4 x 5 mts., con el 50 % de sombra, piso de tierra y circulados con tela de alambre de 1.75 mts. de altura, estas se aseaban cada vez que era necesario.

En cada corraleta había un comedero, un bebedero y un blok de sal mineralizada que siempre tuvieron ad libitum, a una altura de 70 cms. sobre el suelo, pendida por medio de una piola del techo. El agua se cuidó siempre que fuera limpia y fresca, tuvieron siempre libre acceso a ella.

Según el calendario profiláctico recomendado en la zona, al llegar se vacunaron con bacterina triple, al sexto día se desparasitaron con ruelene R 12 a dosis de 125 mgrs/kg. de peso vivo, y al ---- décimo quinto día se vacunaron contra derriengue, cepa Acatlán.

Durante ocho días a manera de preacondicionamiento, ya que anteriormente estaban en libre pastoreo, se alimentaron con distintos forrajes (paja de frijol, pará, merkerón, capomo, higuera) aumentando se en forma gradual el follaje de la parota y la alfalfa, así como el preparado comercial, de manera que al término de este período estaban consumiendo cada lote, el alimento que deberían consumir durante la --

prueba, que duró 45 días, siendo de la siguiente manera:

- Lote No. 1 Parota Ad livitum, dieta única
- Lote No. 2 Parota Ad livitum, mas 500 grs. de alimento comercial - por animal al día.
- Lote No. 3 Alfalfa Ad livitum, mas 500 grs de alimento comercial -- por animal al día

La parota y la alfalfa se cortaban al día, se hacían manojos y se pesaban al administrarse, para luego pesar el desperdicio y así calcular el consumo diario. Para no cambiar del todo sus costumbres de ramoneo, (1), (11) se les colgaban los manojos con piolas de morillos colocados para tal fin.

El preparado comercial se les administraba antes que la parota y la alfalfa, en los comederos de lámina, con fin de que lo ingirieran todo, ya que también era pesado.

El alimento se les administraba dos veces al día, para evitar al máximo el desperdicio, ya que se ha observado, que el grado de selectividad es directamente proporcional a la cantidad de forraje --- disponible. (11)

Se pesaron los animales los días: 31 de mayo correspondiendo al inicio de la prueba, el 10, 20 y 30 de Junio y el 15 de Julio; fecha esta última en que se terminó la prueba, se pesó siempre por la mañana antes de administrarles el alimento. Todo lo referente a pesos, se --- hacía con la misma báscula.

Habiendo comenzado el temporal de lluvias el día 7 de Junio (10) nos vimos precisados a cambiar los animales de corral el día 13 del mismo mes, puesto que se empezaron a encharcar los corrales. Las nuevas corraletas se adaptaron en el corredor de una casa, con las mismas condiciones que los anteriores, excepto que tenían piso de ladrillo con declive aproximado del 2 % y sombra de un 100 %. En los días más críticos del temporal, para disminuir el grado de humedad se les puso cama de viruta de pino, la cual se les cambiaba semanalmente.

Durante la prueba, todos los animales se manejaron y mantuvieron bajo las mismas condiciones generales.

RESULTADOS

Relación del peso registrado por los animales-  
 en las distintas fechas, comprendidas del prin-  
 cipio al término de la prueba, así como el au-  
 mento total de cada uno, en kgrs.

Lote No. 1 parota únicamente

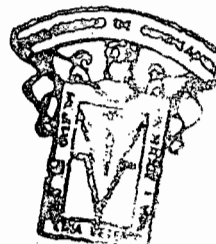
No.	Mayo 31	Junio 10	Junio 20	Junio 30	Julio 15	Aumento
55	16.5	17.5	18.5	19.0	19.5	3.0
58	18.5	19.0	19.5	20.0	20.5	2.0
59	18.5	20.0	21.0	21.5	22.0	3.5
62	19.0	20.0	21.0	21.0	21.5	2.5
63	17.0	18.0	19.0	19.5	20.0	3.0
65	18.0	18.5	19.0	19.5	20.0	2.0

Lote No. 2 parota y preparado comercial

70	23.0	25.0	26.0	26.5	27.0	4.0
73	19.5	20.5	21.5	22.0	22.5	3.0
75	16.5	17.5	18.0	18.5	19.0	2.5
79	20.0	21.0	22.0	22.5	23.0	3.0
80	15.0	16.0	17.0	17.0	17.5	2.5
81	14.0	15.5	16.0	16.5	17.0	3.0

Lote No. 3 alfalfa y preparado comercial

56	18.0	19.0	19.5	20.0	20.5	2.5
57	17.0	17.5	18.0	18.5	19.0	2.0
60	18.0	18.5	19.0	19.5	20.0	2.0
61	16.0	17.5	18.0	18.0	18.5	2.5
64	16.5	17.5	18.5	19.0	19.5	3.0
66	19.0	20.0	21.0	21.5	22.0	3.0



	Lote No..	1	2	3
Peso del lote al inicio de la prueba kg...		107.50	108.00	104.50
Peso del lote al término de la prueba kg...		123.50	126.00	119.50
Incremento por lote total .....		16.00	18.00	15.00
Incremento por animal total promedio .....		2.66	3.00	2.50
Incremento por animal al día promedio gr...		59.25	66.66	55.55

Consumo de alimento fresco kg.

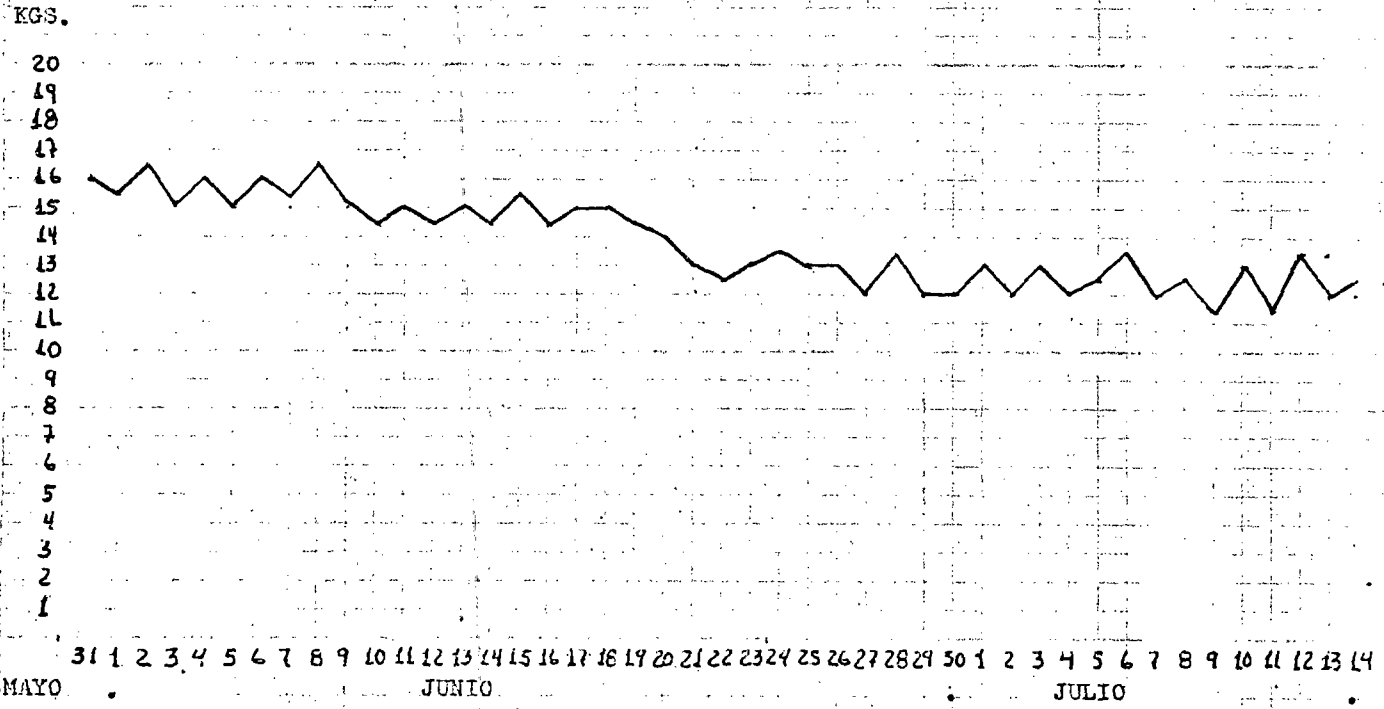
Lote No. ....	1	2	3
Alimento .....	parota	parota p.com.	alfalfa p.com.
Total/lote/45 días .....	621.00	540.00 + 135.00	765.00 + 135.00
Total/animal/45 días ....	103.50	90.00 + 22.50	127.48 + 22.5
Total/lote al día .....	13.80	12.00 + 3.00	17.00 + 3.0
Total/animal al día .....	2.30	2.00 + .50	2.83 + .5
Conversión alimenticia prom.	38.80	30.00 + 7.50	51.00 + 9.0
Proteína/lote/45 días .....	55.89	64.80	51.39
Proteína/lote al día .....	1.24	1.44	1.14
Fibra /lote al día .....	1.80	2.32	1.54

Consumo de alimento en materia seca kg.

Total/lote/45 días .....	360.20	437.70	275.26
Comparación en fresco .....	621.00	675.00	900.00
En relación al peso vivo --			
por lote % .....	3.35	4.02	2.63
Conversión expresada en ---			
proteína, promedio/lote ...	3.49	3.60	3.42

<u>Base para cálculo:</u>	Materia seca	proteína bruta	fibra bruta
Parota .....	58.0 %	9.0 %	13.1 %
Alfalfa .....	20.1 "	4.6 "	4.7 "
P. comercial .....	90.0 "	12.0 "	25.0 "

GRAFICA No. 1  
 CONSUMO DIARIO DE ALIMENTO (PAROTA)

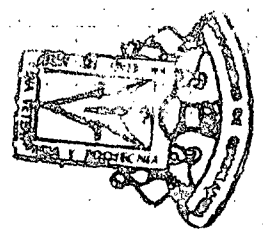


MAYO

JUNIO

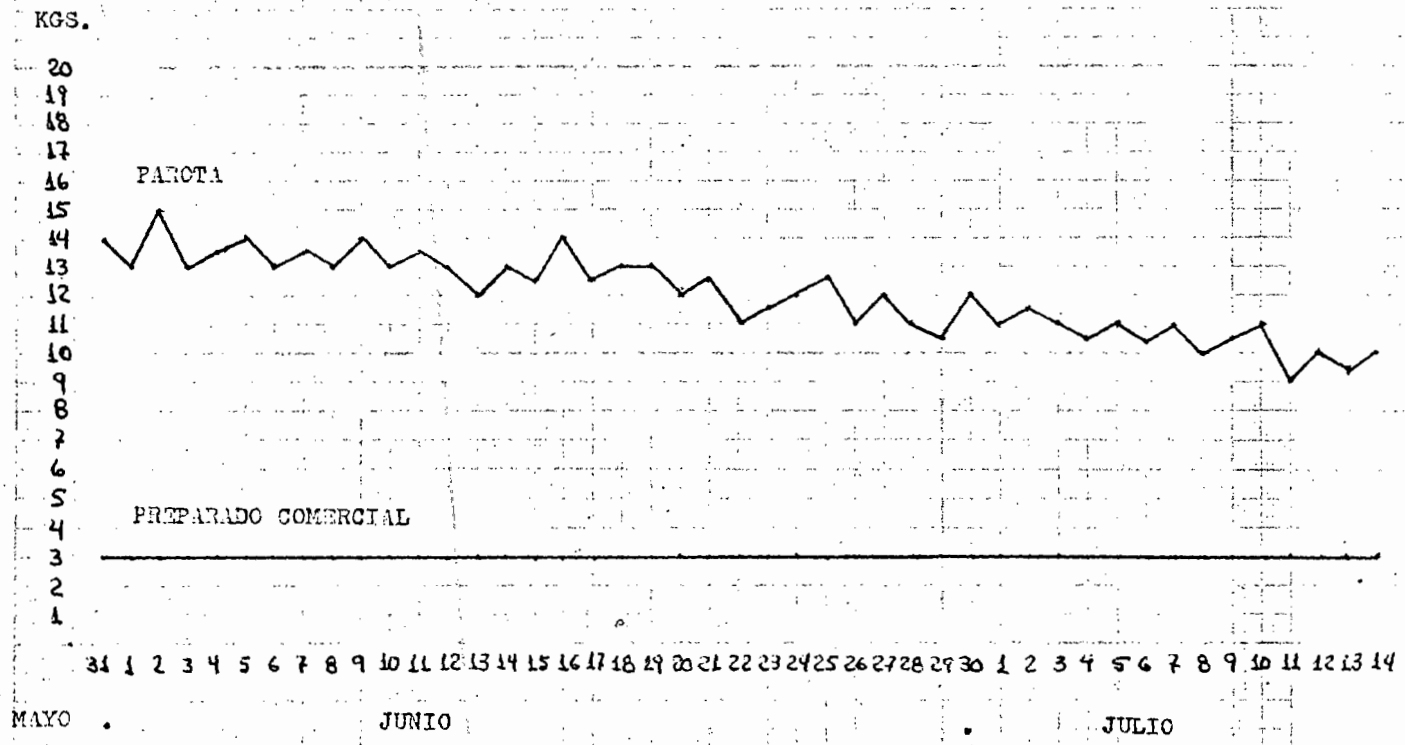
JULIO

INSTITUTO  
 DE INVESTIGACIONES  
 ZOOLOGICAS Y  
 AGRARIAS

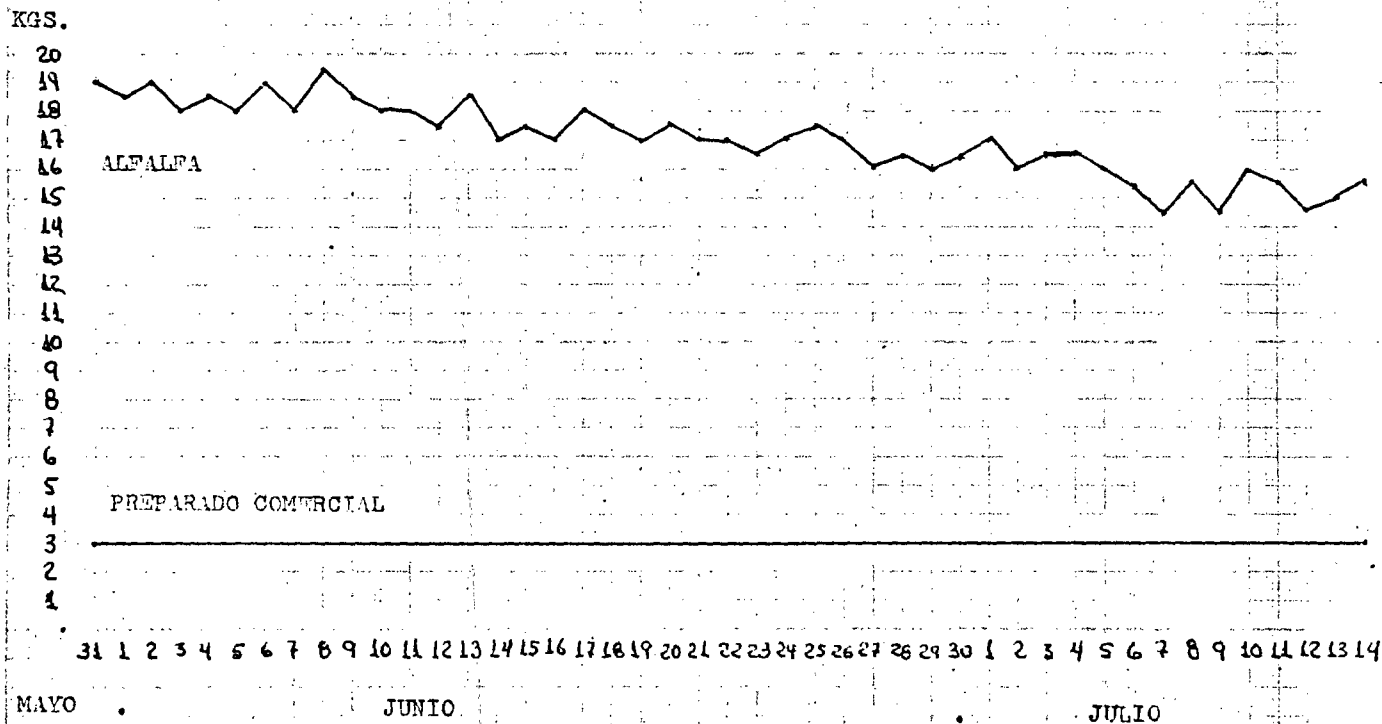




GRAFICA No. 2  
 CONSUMO DIARIO DE ALIMENTO

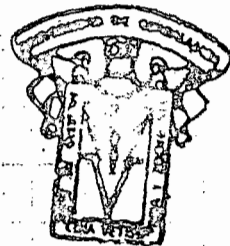
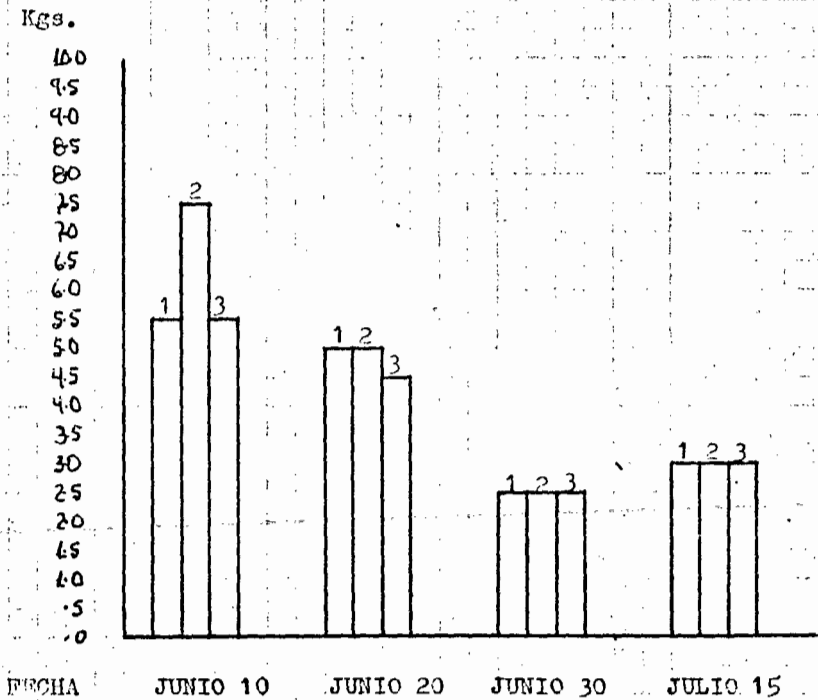


GRAFICA No. 3  
 CONSUMO DIARIO DE ALIMENTO



GRAFICA No. 4

INCREMENTO DE PESO POR LOPE  
ENTRE LAS DISTINTAS FECHAS.



OFICINA DE  
DIFUSION CIENTIFICA

145 mm.

140

135

130

125

120

115

110

105

100

95

90

85

80

75

70

65

60

55

50

45

40

35

30

25

20

15

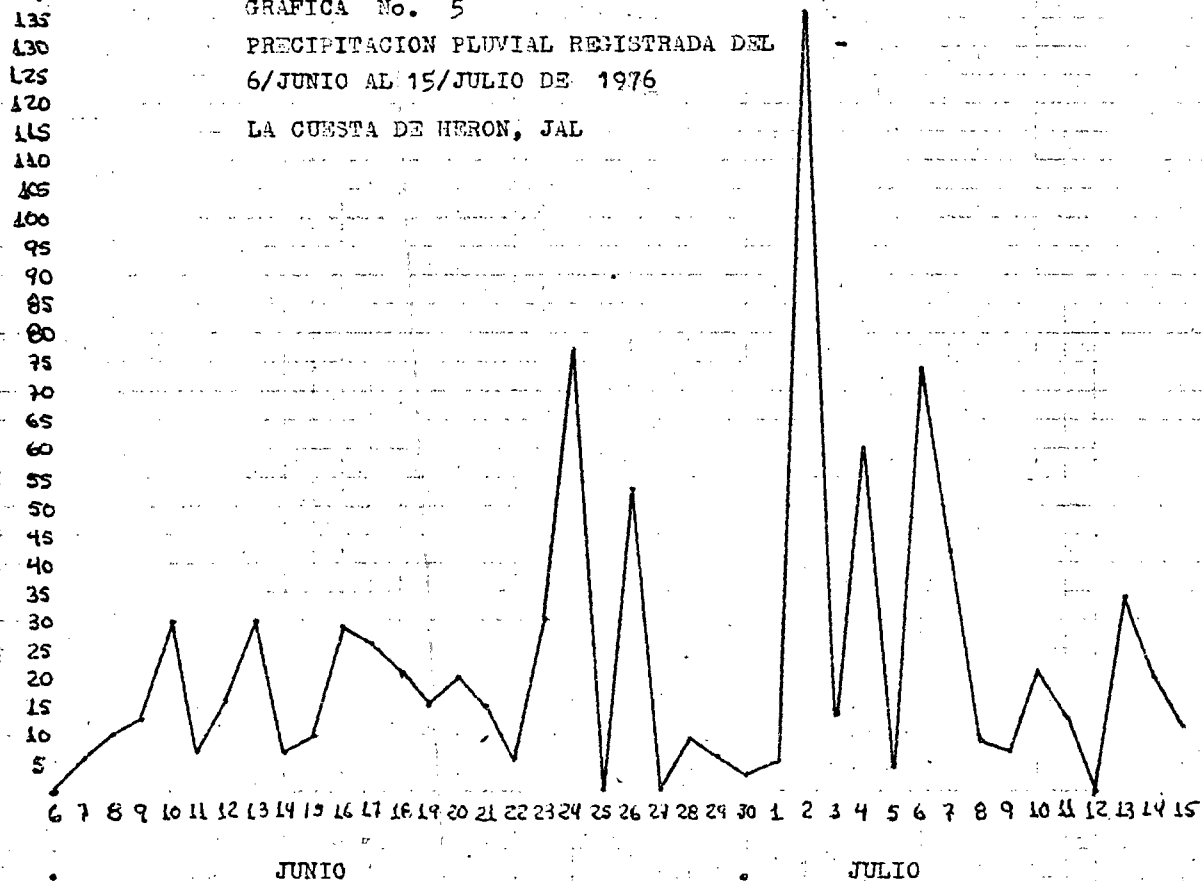
10

5

GRAFICA No. 5

PRECIPITACION PLUVIAL REGISTRADA DEL  
6/JUNIO AL 15/JULIO DE 1976

LA CUESTA DE HERON, JAL



JUNIO

JULIO

FUENTE: INMECAPE

10 GRADOS CENTIGRADOS

39  
38  
37  
36  
35  
34  
33  
32  
31  
30  
29  
28  
27  
26  
25  
24  
23  
22  
21  
20  
19  
18  
17  
16  
15  
14  
13  
12  
11  
10

GRAFICA No. 6  
TEMPERATURAS REGISTRADAS DEL 24/MAYO AL 15/JUNIO DE 1976

LA CUESTA DE HERON, JAL.

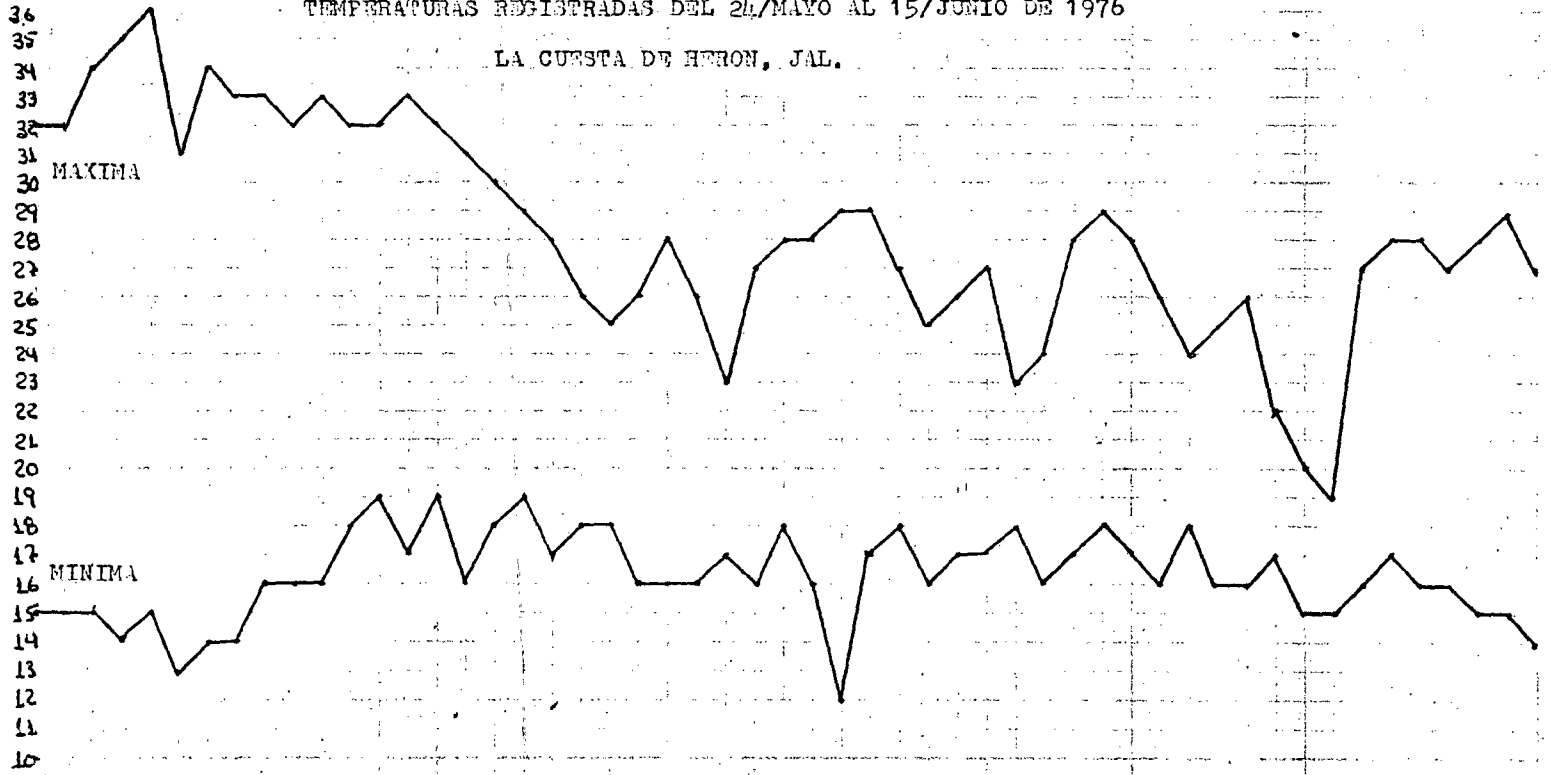
MAXIMA

MINIMA

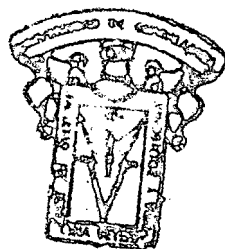
24 25 26 27 28 29 30 31 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15

MAYO JUNIO JULIO

FUENTE: INMECAPRE



DISCUSIONES



OFICINA DE  
ASERORIA CIENTIFICA

En los resultados obtenidos en el presente trabajo debemos tomar en cuenta las siguientes consideraciones:

La alimentación, al igual que otras cuestiones vinculadas -- con el manejo de las cabras, es uno de los temas más discutidos desde el punto de vista teórico como el práctico. (11)

En efecto, hasta hace poco tiempo, la mayoría de los tratadistas señalaban al hablar de los requerimientos nutricionales de este animal que debería ser considerado como una vaca pequeña y consecuentemente que las tablas sobre alimentación para el bovino de leche le resultaban perfectamente aplicables, habida cuenta de las diferencias -- de peso. (1), (11)

La posibilidad de entender mejor sus problemas alimenticios y el papel que puede jugar la nutrición en incrementar su producción -- se ve limitada por la falta de trabajos experimentales en esas condiciones. (2)

Los reportes que tratan del consumo de materia seca en las -- cabras son contradictorios, pero coinciden en señalar a esta especie -- como provista de una capacidad ingestiva muy superior a la de la vaca -- oveja y búfalo. (11)

Parece evidente que el consumo voluntario de alimento en los caprinos, está condicionado por varios factores entre los cuales señalaban como más importante el peso corporal, la tasa metabólica, la -- edad, la función productiva, la calidad del forraje y las condiciones -- ambientales. (11) Por lo observado en el presente trabajo parece ser -- que el grado de humedad de la alfalfa y la adición del preparado comer -- cial aumentaron notablemente el consumo, en lo referente a materia se -- ca, cantidad de proteína y fibra no hay relación entre los diferentes -- lotes, que nos determinen el consumo voluntario.

Las cabras muestran una pobre capacidad para lograr incremen -- tos de peso importantes y baja eficiencia en la conversión de nutrien -- tes a carne, así como tampoco podría competir en la mayoría de las oca -- siones con las vacas lecheras para transformar concentrados en leche -- (11), por esto es lógico pensar en mejores resultados en otros rumian -- tes.

El advenimiento del temporal de lluvias en la zona, (según gráfica No. 5 en mm.) (10) ya que los animales se encontraban molestos tanto por la humedad ambiental como de las corraletas, aumentando en esta forma el gasto energético metabólico basal. (9) Lo mismo resultó ser las altas temperaturas ambientales registradas, según gráfica No. 6 (10), ya que parece ser que el apetito constituye un mecanismo termorregulador y que los animales condicionan su ingestión y la tasa de alimentación aumenta cuando la temperatura ambiental desciende hasta alcanzar 10 grados C. por debajo de esta temperatura la actividad ingestiva disminuye lo que quiere decir que los animales comen más en tiempo fresco, pero son inhibidos por el frío extremo, y las altas temperaturas deprimen el apetito. (11) Brubeck sugirió que los animales comen para mantenerse calientes y dejan de comer para evitar la hipertermia. (1)

La calidad genética de los animales con que se trabajó deja mucho que desear, por tanto es lógico pensar que la eficiencia de conversión alimenticia, está muy por debajo de las razas mejoradas, resultando compensatorio, que por estar aclimatados el stress por el cambio de manejo se redujera, resintiéndose solamente la estabulación, ya que anteriormente se encontraban en libre pastoreo, y una característica de las cabras son los hábitos ambulatorios. (11)

Los caprinos muestran una gran curiosidad en su conducta alimenticia y con frecuencia se les ve masticando los objetos mas diversos, suponiéndose que esto es una indicación de la necesidad que tienen de una mayor variedad de alimentos. (11) por esto las recomendaciones para aumentar los consumos alimenticios y así incrementar los pesos en los caprinos, es que no deben ser dietas monótonas a base de un solo elemento, normalmente en libre pastoreo estos consumen una gran variedad en lo que a plantas y retoños se refiere. (9) Esto se nos reflejó claramente, en la segunda mitad del tiempo de la prueba, en que se notó que el consumo disminuía y por tanto la ganancia en peso fue más lenta durante este período. (gráficas: 1, 2, 3 y 4)

No se presentaron problemas de toxicidad en ningún lote.

Mojarro, reporta con el uso de la gallinaza como suplemento alimenticio en la engorda de cabritos, una ganancia promedio diario de peso de 76 gr., administrando: 129, 208 y 281 grs. de gallinaza en la



1a, 2a y 3a quincena respectivamente. (13)

Valdés y Zavala, reportan en el estudio comparativo de tres dosis de proteína en raciones para cabras estabuladas en crecimiento, aumento de peso de: 22, 26 y 35 grs., y conversión de: 28.7, 22.9 y 17.5 respectivamente, utilizando: 6, 10 y 14 % de proteína digestible- (15)

Gómez García, reporta en el ensayo de alimentación de ganado caprino con capomo o mojote en la zona costa de Jal., ganancias promedio diario de peso de 57 grs. alimentandolos exclusivamente con capomo Ad libitum, y conversión de 34.2:1 (9)

Ninguno reporta costos.

En el presente trabajo se obtuvieron aumentos de peso promedio diario de: 59.25, 66.66 y 55.55 grs. en el lote 1, 2 y 3 respectivamente y conversión de:

Lote No. 1 38.8 parota ad libitum exclusivamente

Lote No. 2 30.0 de parota + 7.7 de preparado comercial

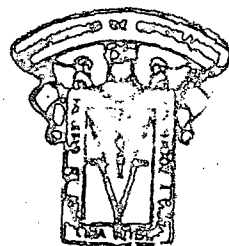
Lote No. 3 51.0 de alfalfa + 9.0 de preparado comercial

Mas bajos que los de Mojarro, pero hay que tomar en cuenta la variedad de elementos por él utilizados, así como la cantidad de ácido úrico presente en la gallinaza, el cual es equivalente al 20.5 % de proteína cruda; mejores que los de Valdés y Zavala, y mejores que los reportados por Gómez García, aunque con una conversión más alta, pero hay que tomar en cuenta aquí, que el porcentaje de humedad del capomo es del 13 % en comparación con la parota que es del 42%.

Los costos de alimentación fueron de: 15.52, 28.12 y 44.85 pesos, para producir un kg. de peso vivo del animal en el lote No. 1, 2 y 3 respectivamente, notandose como el uso del preparado comercial, nos aumentó considerablemente los costos, no compensando con el aumento de peso.

Los costos se calcularon con el precio del alimento puesto en el corral, fue de: \$ 0.40 kg. de parota, \$ 0.50 kg. de alfalfa y \$ 2.15 kg. de preparado comercial.

CONCLUSIONES



OFICINA DE  
DIFUSION CIENTIFICA

1.- Con los resultados obtenidos, se comprenderá que debemos darle más importancia al aprovechamiento de estos recursos naturales, - que hasta la fecha poco se han aprovechado.

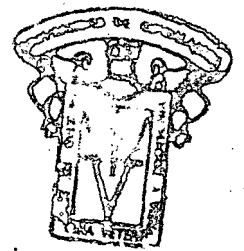
2.- Entre las características de la parota, encontramos que son árboles establecidos, que se encuentran con gran cantidad de follaje y fruto en tiempo de estiaje, dado que pierden la hoja cuando fructifican de febrero a abril, para luego retroñar; susceptibles de aprovechamiento como alimento para el ganado, por su contenido de nutrientes y su palatabilidad para rumiantes; aumentan notablemente el índice de carga animal de los agostaderos, y a nivel libre pastoreo no tiene costo adicional considerable.

3.- La conversión del lote No. 1, el cual se alimentó con parota únicamente es de 38.8 y el aumento de peso diario de 59.25 grs es más alta la conversión que la reportada por Valdés y Zavala y por Gómez García, pero hay que tomar en cuenta la cantidad de humedad de los forrajes, y el peso fué considerablemente mayor que en el de ambos

4.- Comparando el lote No. 2 con el No. 3 vemos que dió mejores resultados que la alfalfa en verde, ya que ambos lotes tenían -- la misma cantidad de preparado comercial.

5.- Es bastante notable la diferencia de costos para producir un kg. de peso vivo entre los diferentes lotes, notandose como el uso del preparado comercial nos aumentó los costos en forma considerable, no compensando con el aumento de peso, así como también la cantidad de kgs. de alfalfa que ingirieron aumentaron los costos, dando --- menos aumento de peso.

SUMARIO



OFICINA DE  
GESTIÓN CIENTÍFICA

Observando la palatabilidad que para ruminantes e inclusive equinos, tiene el fruto y follaje de algunos árboles y arbustos naturales, notándose claramente como aumentan éstos el índice de carga animal de los agostaderos, ante la notable competencia que por los granos en la actualidad presentan el hombre y los animales, que nos está obligando a buscar nuevas fuentes de alimentos para estos últimos, y ante la notable disminución que estos árboles están sufriendo por la tala masiva en la actualidad por el hombre, para abrir tierras a la agricultura nómada, se pensó si es justificada ante el valor alimenticio que estos representan para la explotación pecuaria.

Siendo la parota uno de los más abundantes en la zona costadel Estado de Jalisco, lugar donde se efectuó el presente trabajo, se tomó una muestra del follaje y fruto para determinar su composición -- bromatológica.

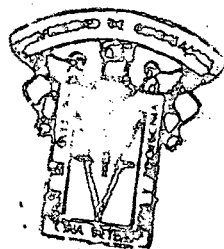
Basados en estos resultados, se alimentaron tres lotes de -- seis animales (caprinos) cada uno, por término de 45 días, previo prea condicionamiento y manteniendo los animales bajo las mismas condicio-- nes generales, de la siguiente manera:

- Lote No. 1 follaje de parota ad livitum, como dieta única
- Lote No. 2 follaje de parota ad livitum, mas 500 grs. de un preparado comercial por animal al dia.
- Lote No. 3 Alfalfa ad livitum, mas 500 grs. de preparado comercial -- por animal al dia.

Se alimentaron de esta manera con objeto de determinar y com-- parar: aumento de peso, conversión alimenticia y costos, resultando lo siguiente:

- Lote No. 1 aumentó 16 kgs., dando 59.25 grs. por animal al dia, con-- versión alimenticia de 38.0 kgs y un costo de \$ 15.52 para producir un kg. de peso vivo.
- Lote No. 2 aumentó 18 kgs, dando 66.66 grs. por animal al dia, con-- versión de 30 kgs. de parota y 7.5 kgs. de preparado comer-- cial y costo de \$ 28.12 para producir un kg. de peso vivo.
- Lote No. 3 aumentó 15 kgs. dando 55.55 grs. por animal al dia, conver-- sión de 51 kgs. de alfalfa y 9.0 kgs. de preparado comer-- cial y costo de \$ 44.85 para producir un kg. de peso vivo.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS



HELENA GZ  
CONICET

- 1.- ABRAMS, John T. Nutrición animal y dietética Veterinaria. -- 4a edición, traducción: Francisco J. Castejón Calderón y Rafael -- Garrido Garzón. Zaragoza, Acribia, 1965. P. 575, 838-839
- 2.- ALBA, Jorge de. Alimentación del ganado en la América Latina 2a edición, México, La Prensa Médica. 1971. P. 344-347
- 3.- ALBES SANTIAGO, Alberto. El Cobú. México, UPEHA 1973 P. 6
- 4.- ANONIMO. Nutrición animal. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, U. de G., 1973 P. 4-5
- 5.- ESCOBAR, Rómulo. Enciclopedia Agrícola y de conocimientos -- afines. Tomo 1, P. 1181
- 6.- ESPERADA FAUDON, Enrique. Instituto de Botánica de la U. de G (comunicación personal)
- 7.- FLORES MONTENDEZ, Jorge Alberto. Bromatología animal. México, Limusa. 1975. P. 9
- 8.- GANADEROS DE LA REGION. (comunicación personal)
- 9.- GOMEZ GARCIA, José de Jesús. Ensayo de alimentación de ganado caprino con capomo o mojote en la zona costa de Jal. (Tesis). - Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. U. de G. 1976
- 10.- INSTITUTO NACIONAL MEXICANO DEL CAFE. Registro del Observatorio Meteorológico. La Cuosta de Herón. Jal.
- 11.- JUAREZ, L. Augusto. Simpósio de actualización sobre nutrición y alimentación de las especies pecuarias. México, Palo Alto, 1975. P. 8-25
- 12.- MARTINEZ, Máximo. Plantas útiles de la flora Mexicana. --- México. Edición Botas. 1959. P. 278-282
- 13.- MOJARRO JAIME, Francisco Javier. El uso de la gallinaza como suplemento alimenticio en la engorda de cabritos. (Tesis) Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. U. de G. 1976
- 14.- PENNINGTON Y SARUKHAN. Arboles tropicales de México. Secretaría de Agricultura y Ganadería, México, 1968. P. 170-171
- 15.- VALDES, Alberto y ZAVALA, Manuel. Estudio comparativo de 3 dosis de proteína en ración para cabras estabuladas. (Tesis) Escuela de Agricultura y Ganadería. I.T.E.S.M. Monterrey 1967.
- 16.- RAMOS VALDES, Trinidad. Datos estadísticos del Municipio. -- Talpa de A. Jal. Secretaría de la Presidencia. 1975.