

INFORME ANUAL 1972-1973
DE LOS TRABAJOS REALIZADOS PARA EL PROYECTO QUE AUSPICIA
EL CONICIT DF SI 030

"EXPLOTACION SEMI-DOMESTICA DEL CHIGUIRE (*Hydrochoerus hydrochaeris*)
COMO MEDIO PARA EVITAR SU EXTINCION Y AUMENTAR LA PRODUCCION
DE PROTEINA ANIMAL EN ZONAS MARGINALES INUNDABLES"

Universidad Central de Venezuela
Instituto de Produccion Animal
Facultad de Agronomía
Maracay

Octubre 1973.-

C O N T E N I D O S.

- 1.- Calorímetro respiratorio de circuito cerrado del tipo Regnault y Reiset. 7 pp.
E. González Jiménez.
- 2.- Fisiología digestiva del Chiguire (*Hydrochoerus hydrochaeris*) 3. Digestibilidad comparada con conejos y ovinos, de raciones de diferente proporción de forraje y concentrado. 10 pp.
E. González Jiménez y A. Escobar.
- 3.- Informe sobre un muestreo serológico en chiguire del Hato El Frio. Edo. Apure. 8 pp.
Victor Plata.
- 4.- Comparación del método de la cutícula para predecir el consumo de forrajes, por el análisis de los contenidos estomacales y del recto del chiguire. 7 pp.
A. Escobar y E. González Jiménez.
- 5.- Dibujo de las microestructuras de especies vegetales (forrajes) del Alto Llano Apureño. 22 pp.
A. Escobar.
- 6.- Estudio de la competencia alimenticia de los herbívoros mayores del llano inundable, con referencia especial al chiguire (*Hydrochoerus hydrochaeris*) 1. Salida de Aguas. 15 pp.
A. Escobar y E. González Jiménez.
- 7.- Diagnóstico técnico económico de la explotación comercial del chiguire (*Hydrochoerus hydrochaeris*). (Estudio de un caso). 32 pp.
Aquiles Escobar.
- 8.- Estudio del Mercadeo del Salon de Chiguire. 15 pp.
Melania Lima, E. González Jiménez y Julio Navas.
- 9.- "The Capybara, a meat-producing animal for the flooded areas of the Tropics" (Trabajo presentado en la III Conferencia Mundial de Producción Animal, Melbourne, Australia)
E. González Jiménez y R. Parra.

CALORIMETRO RESPIRATORIO DE CIRCUITO CERRADO DEL TIPO REGNAULT Y REISET.

E. González Jiménez

La característica fundamental del sistema cerrado es que el mismo aire circula todo el tiempo en el aparato, después de quitarle el CO_2 el cual se fija en absorbedores de potasa y el agua producida por el animal en absorbedores de gel de sílice; (en nuestro caso), se crea así, una presión negativa dentro del sistema que permite la entrada al circuito interno de O_2 proveniente de un espirómetro donde se puede medir la cantidad utilizada. Por análisis del aire circulante dentro del aparato al inicio del experimento y al final de este (24 h. en general) nos permite conocer la constancia del Nitrógeno circulante, si no ha disminuido ni aumentado es que no han habido fugas, por ello es tan necesario la búsqueda de fugas posible, y comprobación de la calidad estanco de la cámara. Lo que lleva tiempo pues es necesario mucha minuciosidad.

Igualmente es necesario la determinación muy precisa del volumen de la cámara, la cual hay que realizar por diferentes métodos (dilución, cálculo ó cubage) para obtener un valor más preciso posible pues de éste depende la precisión de todos los cálculos posteriores.

El CO_2 producido se calculará por la diferencia de peso de los absorbedores y la diferencia del volumen de CO_2 circulante al inicio y al fin del experimento. La calibración se efectúa con lámparas de alcohol que producen cantidades de CO_2 fáciles de calcular y recoger para examinar la precisión de la cámara. Al mismo tiempo sirve para calibrar el espirómetro el cual hay que realizar para determinar la cantidad de oxígeno por unidad de escala del aparato. Corrigiendo con el volumen de oxígeno que del aire circulante fué consumido. (Volumen de la cámara por composición inicial y composición final).

Por último la determinación de Agua producida se realiza por el cambio de peso de los absorbedores de gel de sílice y la diferencia de las presiones parciales (termómetro humedo y seco) al inicio y al final del experimento. La calibración de CO_2 con alcohol también sirve para la calibración de la Absorción de Agua de la cámara.

El aparato construido por nosotros (ver esquemas 1 y 2), está constituido por las unidades siguientes:

1. Campana de material plástico.
2. Plataforma de metal.
3. 4 absorbedores de gel de sílice.
4. 2 absorbedores de plástico con potasa y saturación 30% en agua.
5. Dispositivo enfriador para eliminar el calor producido por el animal, circuito conectado a un enfriador de agua del tipo comercial.
6. Unidad de circulación de aire compresor "Gast".
7. Espirómetro y circuito de aducción de oxígeno con válvula de entrada.
8. Tablero de conexiones eléctricas.

La diferencia de nuestro aparato con los de Reignault y Reiset (1849), Blaxter (1954) y Graham (1958) es que los absorbedores están concluidos dentro de la cámara para evitar la principal fuente de fugas de las cámaras antes mencionadas. La utilización del material plástico (Acrílico) permite una disminución sensible del costo y su transparencia, ventaja que no es a despreciar cuando queremos mantener en las condiciones más normales durante el experimento a los animales (Ver fotografías 1, 2 y 3).

Se construyó todo el aparato en Venezuela por razones de economía y facilidades de reparación y sustitución.

Características:

1. Dimensiones:

Ancho: 122 cm.

Largo: 181 cm.

Alto: 122 cm.

Volumen: 2.635,2 litros.

2. Dimensiones del área experimental:

120 x 120 x 120.

3. Peso de los absorbedores:

9 Kg. los de Gel de Sílice.

14 Kg. los de Potasa.

4. Bomba para circular aire desde 1 litro/segundo.

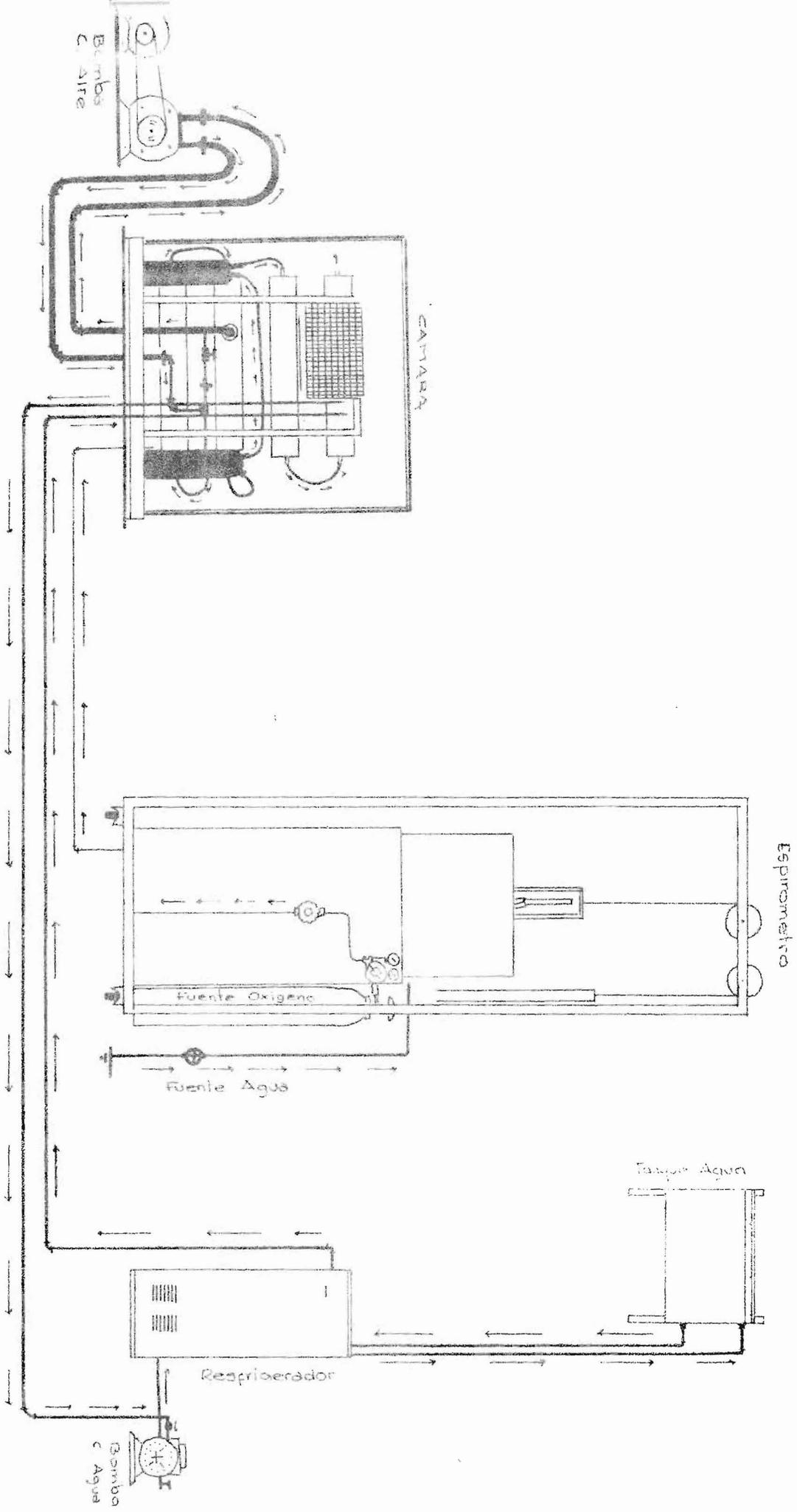
5. Capacidad de enfriamiento:

2700 BTU. Esto para mantener la Cámara a 25°C (Termostato).

BIBLIOGRAFIA

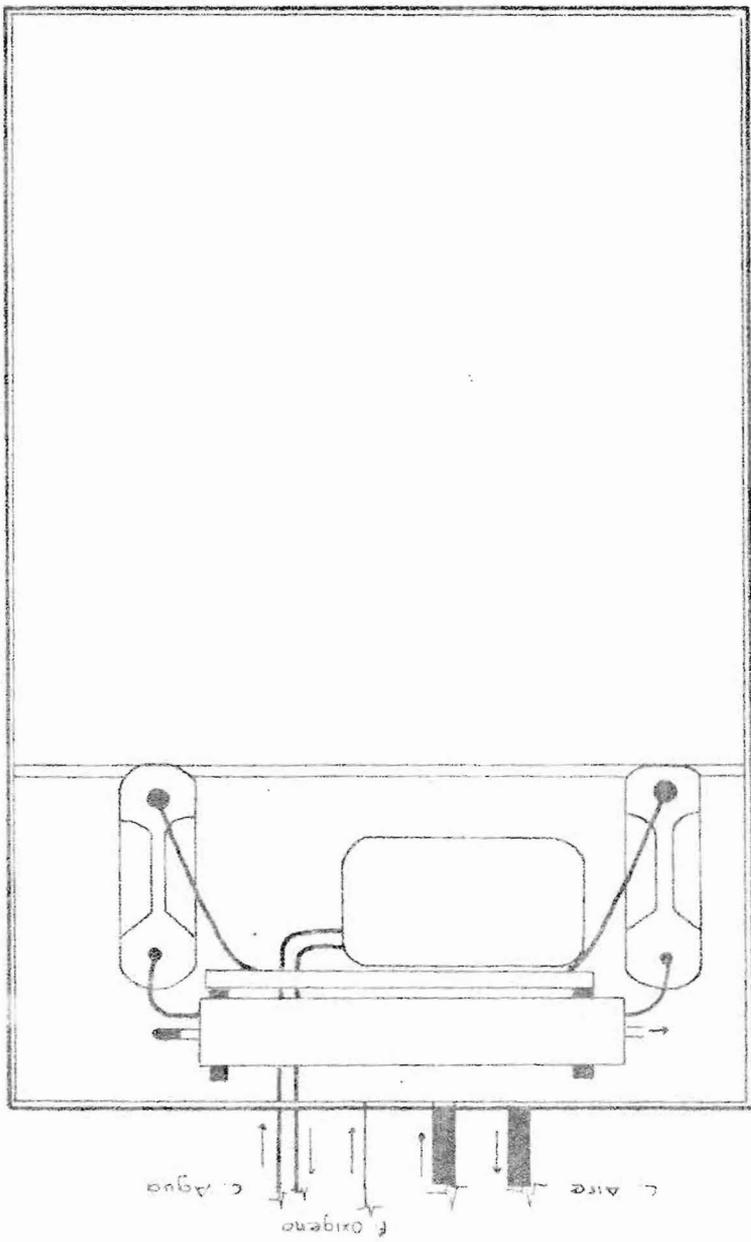
- 1.- Blaxter, K.L., N. Mc C. Graham y J.A.F. Rook (1954) "Apparatus for the determination of the energy exchange of calves and of sheep" J. Agric. Sci. 45 10.
- 2.- Graham, N. Mc C., K.L. Blaxter y D.G. Armstrong. 1958. "Analytical and other techniques used in respiration calorimetry and their errors". 1er. Symposium on Energy Metabolism. 157-163. Copenhagen. Fed. Europea de Zootecnia. Pub N° 8.
- 3.- Regnault, V. y J. Reiset. (184^a). "Recherches chimiques sur la respiration des animaux de divers classes". Annales Chimie et Physique 26 299-519.

ESQUEMA N.º 1 CÁMARA METABOLISMO ENERGÉTICO



ESCALA 2:1:250

ESQUEMA N.º 2 CAMARA (Planta)



ESCALA 3/1 125

Foto 1. Calorímetro de Circuito cerrado tipo Regnault y Reiset.

Foto 2. Espirometro y
dispositivo de enfria-
miento.-

Foto 3. Cámara; Bomba de Circulación y Tablero.-

"FISIOLOGIA DIGESTIVA DEL CHIGUIRE. (Hydrochoerus hydrochaeris) 3. DIGESTIBILIDAD COMPARADA CON CONEJOS Y OVINOS, DE RACIONES DE DIFERENTE PROPORCION DE FORRAJE Y CONCENTRADO".

E. González Jiménez* y A. Escobar.

Al parecer los herbívoros no rumiantes están mejor adaptados que los rumiantes para utilizar los nutrientes de dietas extremas como pueden ser aquellas de bajo contenido de fibra y alto contenido de carbohidratos solubles y proteína (ver concentrados) y dietas muy altas en fibra de bajo contenido de carbohidratos solubles y proteína (ver forraje) Lloyd et al (1972) puede deberse esto a que el no rumiante extrae los materiales solubles antes que las bacterias y protozoarios del rumen las ataquen y degraden evitando por lo tanto pérdidas de metano, y del calor de fermentación de estos nutrientes, igualmente sería para los forrajes pues extraerían más por unidad de tiempo, aunque menos por unidad de forraje consumido, si hay abundancia de forrajes serían los que más convertirían en carne la producción primaria de un determinado sistema ecológico. Para conocer la eficiencia con que los herbívoros no rumiantes (Conejo y Chiguire) y los rumiantes (Ovinos) utilizan concentrados y forraje se planeó el siguiente experimento.

MATERIALES Y METODOS.

Se realizaron un total de 32 pruebas individuales de digestibilidad y balance, con 2 alimentos suministrados en diferentes proporciones a cada una de las especies animales estudiadas:

Chiguire (Hydrochoerus hydrochaeris)

Conejo (Lepus cuniculus)

Ovino (Ovis aries)

* Trabajo financiado por el Conicit - Proyecto DF 030 SI

Cada dieta era suministrada durante un pre-ensayo de 15 a 20 días y la colección de excretas se efectuó durante 7 días consecutivos. Los animales eran pesados antes y después de cada prueba.

La recolección fecal y orinas se efectuó con bolsas de digestibilidad para los ovinos y por separación física (cedazo) para los conejos y chiguire, colocados en jaulas metabólicas. Las muestras fueron preservadas por congelación y para evitar las pérdidas de nitrógeno en la orina se les incorporó 1 cc de dicromato de potasio en los uriniales.

Al final del ensayo se mezclaron las muestras para realizar las composetas, secarlas y analizarlas. Solo se han analizado hasta ahora para nitrógeno.

Diariamente un alicuota de las heces era secada para conocer el peso seco y de los alimentos al final del ensayo eran realizadas las determinaciones de materia seca de los suministrados y de los dejados por cada animal para cada alimento.

Los alimentos utilizados fueron un concentrado comercial aglomerado de 17.2% de proteína cruda y un forraje deshidratado artificialmente y aglomerado para evitar selección, e inconvenientes de diversa índole. Igualmente se procedió así para que el volumen del forraje no fuera factor determinante en las comparaciones. El forraje contenía 6.2% de Proteína Cruda en la materia seca.

Los animales pesaron durante las pruebas: 24.49 ± 3.23 para los chiguire, 3.41 ± 0.15 para los conejos y 46.88 ± 2.23 para los ovinos, podría decirse que habrían alcanzado más de 2/3 de su peso adulto.

RESULTADOS.

El consumo se expresó en diferentes formas, en gr. de Materia Seca (M.S.) por día, en porcentaje del peso vivo (P.V.) y en gr. de M.S. por Kg. de peso metabólico tomando el peso metabólico como el peso del animal llevado a la potencia fraccionaria de 3/4. En el Cuadro 1 se suministran los datos por especie.

CUADRO 1

CONSUMO EXPRESADO EN GR. DE M.S., EN % DEL P.V. Y GR. M.S.

POR UNIDAD DE PESO METABOLICO.

	<u>Gr. MS/DIA</u>	<u>EN % P.V.</u>	<u>Gr. MS/KG. P.M.</u>
CHIGUIRES	444 ± 61	2.57 ± 0.59	60.40 ± 15.73
CONEJOS	94.9 ± 16.2	2.78 ± 0.50	37.93 ± 6.65
OVINOS	1259 ± 147	2.68 ± 0.29	70.20 ± 7.78

Llevar la comparación a peso metabólico no favorece en nada la presentación de los resultados parece ser que para el rango de pesos utilizados es más conveniente la expresión por peso vivo o peso a la potencia 1., solo así se puede notar que no hay diferencias significativas entre especies animales. Aunque los chiguirees solo pesaban un poco menos de la mitad de los ovinos estos consumieron casi tres veces más de materia seca.

La digestibilidad de la materia seca para cada especie y según diferentes proporciones de concentrado (desde 100 hasta 0) y de forraje (desde 0 hasta 100) fueron predecidas a través de las ecuaciones calculadas con los datos experimentales; solo de esta manera podría hacerse esta comparación, pues es imposible que se consuman ad libitum dietas en proporciones pre establecidas. (Cuadro N° 2.)

CUADRO 2

DIGESTIBILIDAD DE LA MATERIA SECA.

SEGUN ESPECIES ANIMALES Y NIVEL DE CONCENTRADO-FORRAJE.

FORRAJE	100	75	50	25	0
CONCENTRADO	0	25	50	75	100
CHIGUIRES	50.56	59.06	67.56	76.06	84.76
CONEJOS	39.53	49.38	59.23	69.08	78.93
OVINOS	49.15	54.50	59.85	65.20	70.55

Ecuaciones: $Y = D.M.S. \quad X. \% \text{ Concentrado en la ración total.}$

CHIGUIRES $Y = 0.342 x + 50.56 \quad r = 0.86^{**} \quad S_{y.x} 6.17$

CONEJOS $Y = 0.394 x + 39.53 \quad 0.99^{**} \quad 1.93$

OVINOS $Y = 0.214 x + 49.15 \quad 0.92^{**} \quad 2.99$

Las diferencias son significativas entre especies (0.05) y para niveles (0.01). Siendo la digestibilidad en los chiguire superior significativamente a la de los conejos y ovinos, según la prueba de mínima diferencia significativa.

En función de estos resultados se montó un ensayo de digestibilidad in vitro con 8 forrajes (2 naturales y 6 cultivados de digestibilidad conocida), - con diferentes alternativas: una, semejando la estrategia digestiva del chiguire, es decir una digestión gástrica previa (digestión con pepsina) y de la del rumiante una digestión bacteriana previa a la digestión pepsica. Se utilizó jugo ruminal de un cordero y líquido coecal de un chiguire, sacrificados ambos el mismo día y de la misma manera. Obteniéndose los resultados siguientes. (Cuadro 3).

CUADRO 3

DIGESTIBILIDAD IN VITRO DE 8 PASTOS CON LIQUIDO RUMINAL Y COECAL, SEGUN UNA DIGES
TION PEPSICA PREVIA (NORMAL PARA EL CHIGUIRE, INVERTIDO PARA EL OVINO) O POSTE-
RIOR A LA ACCION DE LAS BACTERIAS (NORMAL PARA EL OVINO INVERTIDO PARA EL CHI-
GUIRE).

	<u>CHIGUIRE</u>		<u>OVINO</u>	
	<u>Invertido</u>	<u>Normal</u>	<u>Normal</u>	<u>Invertido</u>
Leersia hexandra	34.33	34.90	38.50	33.45
Panicum junceum	32.36	34.42	23.95	32.39
Cynodon dactylon	34.67	50.16	36.16	36.75
Panicum maximum	40.97	53.08	52.56	41.18
Cenchrus ciliaris	42.39	52.00	43.64	42.06
Cenchrus ciliaris	42.69	52.82	40.62	44.29
Panicum maximum	42.87	43.86	41.95	43.86
Brachiaria mutica	<u>39.13</u>	<u>42.88</u>	<u>44.52</u>	<u>42.05</u>
Media	38.66	45.51	40.24	44.78

No hubo diferencia significativas entre invertidos y normales, aunque pareciese que el normal del chiguire y el invertido del ovino son superiores a los otros dos, esto habría que estudiarlo posteriormente. Sin embargo cuando se procedió al análisis estadístico de los 2 sistemas normales, con los dobles de cada muestra, se obtuvo diferencia altamente significativas para especies forrajeras y significación (0.05) para la estrategia digestiva del chiguire sobre el ovino.

Los datos sobre la digestibilidad del Nitrógeno procesados al igual - que los de materia seca dieron los resultados siguientes. (Cuadro N° 4).

CUADRO 4.

DIGESTIBILIDAD DEL NITROGENO SEGUN LAS ESPECIES ANIMALES

Y NIVEL DE CONCENTRADO-FORRAJE.

CONCENTRADO	100	75	50	25	0
FORRAJE	0	25	50	75	100
CHIGUIRES	76.01	61.14	46.26	31.39	16.51
CONEJOS	78.80	68.50	58.20	47.90	37.60
OVINOS	70.04	61.96	53.89	45.81	37.74

Ecuaciones de predicción: $Y = \text{Dig. del N}_2\text{X \% Concentrado}$
(en función de la proteína)

CHIGUIRES	$Y = 0.595 x + 16.51$	$r = 0.88^{***}$	$Sy. x 8.18$
CONEJOS	$Y = 0.412 x + 37.6$	0.97^{**}	3.29
OVINOS	$Y = 0.323 x + 37.74$	0.93^{**}	4.36

Existen diferencias significativas para especies animales (0.05) y niveles de concentrado-forraje (0.01). Siendo el aprovechamiento hecho por el chiguire inferior al de las otras especies.

Con los datos obtenidos pudo calcularse el endogeno fecal, en gr. por día, utilizando la cantidad de nitrógeno ingerida (X) y la cantidad absorbida (Y), al igual que en porcentaje. (Cuadro 5).

CUADRO 5.

NITROGENO ENDOGENO FECAL POR ESPECIE.

	En gr/día	En % (Proteína Cruda)	Ecuaciones	
CHIGUIRE	5.32	8.45	$Y = 1.295 x - 8.45$	$r = 0.95^{**}$
CONEJOS	0.703	4.31	$Y = 1.032 x - 4.31$	$r = 0.99^{**}$
OVINOS	5.38	2.23	$Y = 0.799 x - 2.23$	$r = 0.89^{**}$

Para una mejor comparación y debido a las diferencias altas entre pesos se procedió al cálculo por unidad de peso metabólico y el balance de Nitrógeno para obtener una visión más global del problema del Nitrógeno. (Cuadro 6).

CUADRO 6.

NITROGENO INGERIDO (X) Y BALANCE DE N(4) POR KG. DE PESO METABOLICO (P^{3/4}).

CHIGUIRES	$Y = 1.107 x -0.455$	$r = 0.94^{**}$	$Sy.x 0.100$
CONEJOS	$Y = 1.034 x -0.336$	0.99^{**}	0.024
OVINOS	$y = 0.455 x -0.167$	0.83^{**}	0.135

Al nivel del balance 0 se requieren: 411 mgr. de N por Kg. de peso metabólico para el chiguire, 325 mgr. de N para los conejos y 367 mgr. de N para el ovino.

Por último con los datos anteriores se calculó el costo de mantenimiento de proteína, (o mejor dicho a balance de Nitrógeno 0) en gr. por día por animal o en gramos de proteína por Kg. de peso metabólico. (Cuadro 7).

CUADRO 7.

REQUERIMIENTOS DE PROTEINA A EQUILIBRIO PROTEICO.

	En gr/día/animal	Gr. por Kg. Peso Met./día
CHIGUIRES	30	2.5
CONEJOS	5	2.0
OVINOS	40	2.3

DISCUSION.

Los consumos de materia seca por unidad de peso vivo (P^1) parece ser la mejor comparación posible entre las especies pues es muy similar para todas ellas, no parece ser la potencia $3/4$ la más adecuada para la eliminación de la variación debida a peso. Los monogástricos no consumieron más para extraer menos por unidad de alimento como lo postula Monte Lloyd et al (1972). Sin embargo si fueron mejores utilizadores de la dieta consumida, como este mismo autor lo postula. Los chiguirees son superior en la digestión del alimento concentrado y esto significativamente, siendo a la vez iguales que los ovinos en el uso de los forrajes Parra (1973). Es menester afirmar, que la tendencia del chiguire y el conejo es a consumir concentrado pero siempre complementando con una ración de forraje. La digestibilidad in vitro mayor con el jugo coecal del chiguire es posible que muestre no solo una superioridad del monogástrico en la digestión sino también una adaptación para extraer la mayor cantidad de nutrientes en el menor tiempo posible si es que se verifica una mayor velocidad de paso en relación a los rumiantes. Alexander (1952) había conseguido que el hilo de celulosa se descomponía más rápido en el ciego del caballo que en el rumen de la vaca, lo que le llevó a decir junto con Bell (1971) que por unidad de forraje consumido los rumiantes digieren mejor la fibra que los herbívoros no rumiantes y que estos a su vez extraen más energía por unidad de tiempo que los rumiantes, Alexander (1963).

Por el momento no tenemos explicación alguna sobre esto hasta no terminar con todos los análisis sobre los carbohidratos de estas raciones. Sin embargo si podemos ya discutir sobre lo que decía Bell (ya citado) de que los rumiantes eran mejores que monogástricos herbívoros en la digestión de la proteína de los alimentos. Bonazzi (1951) dice lo contrario de que los caballos extraen más de la proteína cruda que los rumiantes, solo podríamos decir que como Slade et al. (1970) lo hacen con la misma eficiencia. Sin embargo las pérdidas endógenas tien

den a ser mayores en conejos que en ovinos y mucho mayores en chiguire que en Conejos y Ovinos, esto podría indicar, lo adelantado por Bell (1971) pero la explicación sería de que la coprofagia del conejo permite de disminuir las pérdidas de la proteína bacteriana sintetizada en el ciego de mitad, siendo las pérdidas del chiguire tan elevadas (el doble de las del conejo) se supone que no practicaría la coprofagia. En este caso estaríamos en el dilema de saber como hace el chiguire para mantener un equilibrio proteico casi tan eficientemente como el ovino (2.5 vs 2.3 ver Cuadro 7). Si no practica la coprofagia el reciclaje de nitrógeno hacia el ciego en vez de ser beneficioso como lo indica Houp (1963) sería una pérdida continua a menos que se produzca una autólisis, como lo sugiere Slade et al (1970) de la microflora que permita una disponibilidad de cierta cantidad de nitrógeno al hospedero, cosa que no se corrobora por los altos índices de nitrógeno endógeno fecal del chiguire.

Así podríamos concluir que para el herbívoro no rumiante, lo que dan tres caminos:

1) Una relación volumen del estomago, volumen del cuerpo muy amplia para que el alimento estacione más tiempo y pueda digerirse mejor como lo propone Hungate et al (1959) cosa que no es verdad para el chiguire (Parra et al 1972).

2) Microorganismos que fermentan los contenidos más rápidamente también propuesto por Hungate et al. (1959), lo que parece ser el caso después del experimento in vitro.

3) La selección de un forraje más succulento ó una alimentación más digestible (Bell 1971) lo que definitivamente parece ser verdad y que trataremos de comprobar en los ensayos de campo.

BIBLIOGRAFIA.

- 1.- Alexander, F. (1952) "Some functions of the large intestine of the horse" Quart. J. Exp. Physiol. 37: 205-214.
- 2.- Alexander, F. (1963) "Digestion of the Horse!" In. Progress in Nutrition & Allied Sciences. Cuthbertson (ed.) Oliver and Boyd. Aberdeen.
- 3.- Bell, R.H.V. (1971) "A grazing ecosystem in the Serengeti" Scientific Amer. 225: 86-93.
- 4.- Bonazzi, A. (1951) "Estudios sobre las excretas de varias especies de animales domesticos" Acta Científica Venezolana 2: 199-202.
- 5.- Houp, T.R. Amer. J. Physiol. 205: 1144.
- 6.- Hungate, R.E., Phillips, G.D., McGregor, A., Hungate D.P. y Buechner H. (1952) "Microbial fermentation in certain manure Sci. 130: 1192-1194.
- 7.- Lloyd, Monte, H. Swift, R.B. Ureux y C.L. Chernik (1972) "Trophic strategies and resource utilization of ruminant and non ruminant ungulate in kaziranger" Research Proposal National Science Fundation. Univ. Chicago. Dpt. Biology, Mimeo. 101 pp.
- 8.- Parra, R. y E. González Jiménez (1972). "Fisiología digestiva del Chiguire. I. Capacidad de los diferentes compartimientos del tracto digestivo". Acta Científica Venezolana. 23: 30.
- 9.- Parra, R. (1973). "Comparative aspects of the digestive physiology of ruminants and non-ruminants herbivores" Cornell University. Mimeo.
- 10.- Slade, L.M., D.W. Robinson y K.E. Casey. (1970) Nitrogen metabolism in non ruminant herbivores. I. The influence of non protein nitrogen and protein quality on the nitrogen retention of adult mares. J. Anim. Sci. 30: 753-760.

INFORME SOBRE UN MUESTREO SEROLOGICO EN
CHIGUIRES DEL HATO EL FRIO, ESTADO APURE

Presentado por:

Dr. Víctor Plata García,
Médico Veterinario

Campaña contra la Brucelosis
MAC, Valencia

Gustosamente le informo de los trabajos adelantados por mí en relación al Chigüire (*Hydrochaerus hydrochaeris*), como reservorio o portador de algunas enfermedades transmisibles al hombre y a los animales, que por favorable opinión de su parte, se incluyeron dentro del Proyecto de Investigación General del Chigüire, dirigido por usted y auspiciado por el CONICIT.

Generalidades

Las enfermedades escogidas para estudio fueron: Leptospirosis, Brucelosis y Encefalomiелitis. La planificación de la investigación y las labores de campo estuvieron a mi cargo y en los trabajos de laboratorio están colaborando los Doctores Aníbal Bello y Pedro Mogollón, en Brucelosis; Francisco Jelambi en Leptospirosis, los tres del Centro de Investigaciones Veterinarias de Maracay, y en Encefalomiелitis el Dr. Alejandro Divo, de la Facultad de Medicina de Carabobo. Los trabajos se realizaron en el Hato El Frío, Estado Apure, entre el 19 de Marzo y el 3 de Abril del presente año con la colaboración de tres auxiliares y de 25 cazadores expertos contratados por el Hato para la cacería comercial del chigüire. Los resultados del trabajo apenas incluyen en este informe las observaciones de campo, pues las investigaciones de laboratorio referentes a Leptospirosis no están terminadas, pero se puede adelantar que los resultados serológicos en más de cien muestras examinadas son altamente significativas en cuanto a la presencia de diferentes tipos de Leptospirosis en el chigüire. Con relación a Encefalomiелitis, todavía no hay ningún dato pues el Dr. Divo por obligaciones de su cátedra no ha podido iniciar el trabajo respectivo. Referente a Brucelosis mi límite a comentar mis observaciones personales pues los resultados del CIV aunque

confirman las pruebas de campo no están terminadas.

Importancia:

La utilidad de incluir en el estudio integral del chigüire, las enfermedades antes dichas, además de la Tripanosomiasis que ya estaba investigando por el Laboratorio de Zoología Tropical de la Facultad de Ciencias de la UCV, es por demás notoria, si se tiene en cuenta que el chigüire comparte estrechamente con el ganado y los equinos las mismas aguas y sabaras durante toda su vida en vastas extensiones del país y que, como consecuencia de las medidas de protección de la fauna, su numerosa población cada día crece más. Esta estrecha convivencia con los ganados y su vecindad con el hombre en ciertos medios rurales, hacen la especie particularmente importante en epidemiología como sujeto de investigación, por ser un posible portador o reservorio natural de enfermedades transmisibles.

La Organización Mundial de la Salud ha llamado la atención sobre la necesidad de investigar regionalmente los reservorios naturales de enfermedades del hombre y de los animales para planificar con mayor acierto las campañas de sanidad.

Para el Ministerio de Agricultura y Cría, serán muy útiles los conocimientos que se adquieran de la investigación de estas enfermedades en los animales silvestres que conviven con los ganados. Actualmente tiene en marcha una campaña de erradicaciones y control de la Brucelosis que, para su mayor éxito debe tener en cuenta y evaluar debidamente el riesgo que presentan los reservorios naturales. Igualmente le es muy importante el estudio de este aspecto en Leptospirosis, Encefalomiелitis y Tripanosomiasis. Hay una oportunidad magnífica para adelantar estos estudios, entre otros, con la cacería comercial del chigüire, pues anualmente y en forma organizada se cazan en el solo Hato El Frío entre los meses de Enero a Abril alrededor de 20.000 chigüires.

Area de estudio:

En el plano anexo se demarca la zona escogida para estudio en el Estado Apure, Municipio Mantecal, Hato El Frío, que comprendió un area de más de 25 kms. de longitud por 8 kms. de anchura aproximadamente, ubicada en el centro del Hato y con una población de chigüires calculada por los expertos en unos 7.000 animales. En esta extensión se cazaron 2.058 ejemplares adultos repartidos por igual en ambos sexos y en 9 manadas diferentes cuya ubicación se marcó en el plano de la finca con un círculo. Se

había proyectado tomar muestras de sangre al 25% de los animales cazados en cada manada, pero por circunstancias propias del trabajo de la cacería sólo pudo lograrse en algunas un 10% de muestras, lo cual obligó en otras a aumentar la proporción para poder alcanzar un porcentaje final de muestras aproximadamente de un 25% de los animales cazados. Al relacionar las cifras de la población existente con los sacrificados, estas representan más o menos un 30% del total y las 519 muestras tomadas un 25,2% de los animales sacrificados, lo cual equivale a un 7,4% de la población global y posiblemente a más de un 20% del total de animales adultos existentes en la zona, lo cual es un muestreo suficientemente representativo, estadísticamente, para sacar conclusiones verídicas sobre el grado de infección de cualquiera de las enfermedades en estudio.

Pruebas de Brucelosis:

Abatidos los animales por contusión craneal se procedió a sangrarlos por punción cardíaca y recoger las muestras de sangre que se identificaban debidamente; se dejaban reposar hasta completa coagulación y se conservaban en cavas refrigeradas; posteriormente se centrifugaban a 3.000 revoluciones por minuto y el suero limpio se repartió en tubos separados para exámenes de Brucelosis, Leptospirosis y Encefalomiелitis. La prueba de seroaglutinación en placa para el diagnóstico de Brucelosis se practicó en el propio campo con el antígeno de Hudlesson preparado por el Centro de Investigaciones Veterinarias de Maracay, ajustado a 100 unidades internacionales. Los sueros encontrados reactivos se conservaron para futuras pruebas confirmatorias (tubo, Rivanol, Mercaptoctanol y fijación de complemento) en el CIV.

Al resultado de la prueba rápida no se le dió el valor diagnóstico fijado para los bovinos por la Organización Mundial de la Salud, porque, por ahora, creo más acertado clasificar simplemente en reactor o no reactor, al animal que evidencie o no alguna reacción, cualesquiera que fuese el título alcanzado. La falta de conocimientos sobre la interpretación de esta y las demás pruebas diagnósticas en chigüire, no permite afirmar que un determinado resultado serológico pueda ser negativo, positivo o sospechoso a Brucelosis por las siguientes razones:

- a. No se conocen los títulos de las aglutinaciones inespecíficas en el chigüire.
- b. En los roedores y posiblemente en el chigüire como miembro de esta familia se presentan reacciones de seroaglutinación

cruzada entre *Brucella bronchiseptica*, *Pasteurella tularensis* y las otras brucelas.

- c. No se sabe en caso de enfermedad (habrá que determinarlo experimentalmente) cuales son los títulos que se tomarían como base para fijar criterio de positividad en cada una de las pruebas diagnósticas.
- d. Las reacciones que se observaron podrían ser causadas por igual tanto por brucelas patógenas como por brucelas saprofiticas no patógenas, conocidas o desconocidas.

El intento de avanzar un poco en estos conocimientos, practicando la prueba de fijación de complemento fracasó, porque todos los sueros resultaron anticomplementarios.

Por las anteriores razones todavía no se puede hablar con fundamento de chigüires brucelosos ni siquiera de portadores o reservorios de la enfermedad sino simplemente de reactores a un antígeno brucelar. Futuros trabajos podrán determinar si se trata o no de animales enfermos y peligrosos para la salud del hombre o de los animales domésticos.

Los cinco cuadros que siguen a continuación resumen los resultados de las pruebas de seroaglutinación practicadas por el método de placa; es interesante anotar que las pruebas lentas realizadas posteriormente en Maracay por el CIV, cuyos resultados no incluyo en este informe por disponer unicamente de comunicación verbal, coinciden estrechamente con ellas.

CUADRO I

PRUEBA DE BRUCELOSIS EN CHIGUIRES DISTRIBUCION DE LA POBLACION POR RESULTADOS Y POR SEXO

CLASE	MACHOS		HEMRAS		T O T A L	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
No reactores	192	74.7	169	64.5	361	69.6
Reactores	65	25.3	93	35.5	158	30.4
Total probado	257	100	262	100	519	100

CUADRO II
PRUEBA DE BRUCELOSIS EN CHIGUIRES
DISTRIBUCION DE REACTORES POR REBAÑO Y POR SEXO

Sitio de caza	Machos			Hembras			Total		
	Probad.	React.	%	Probad.	React.	%	Probad.	React.	%
1 La Morita	11	1	9.0	12	2	16.6	23	3	13.2
2 Mata e'Guaro	9	1	11.1	11	2	18.1	20	3	15.0
3 Yopito	26	9	34.6	21	8	38.0	47	17	36.2
4 Mata e'Caballo	60	21	35.0	59	42	71.2	119	63	52.9
5 La Cochina	4	2	50.0	1	0	0.0	5	2	40.0
6 Zapateral	93	22	23.6	79	24	30.3	172	46	26.7
7 La Porfía I	11	2	18.1	23	5	21.7	34	7	20.6
8 La Porfía II	28	2	7.1	42	2	4.7	70	4	5.7
9 El Padre	15	5	33.3	14	8	57.1	29	13	4.5
TOTAL:	257	65	25.3	262	93	35.5	519	158	30.4

CUADRO III
PRUEBA DE BRUCELOSIS EN CHIGUIRES
DISTRIBUCION DE REACTORES EN LOS REBAÑOS,
POR TITULOS SEROLOGICOS Y SEXO

Rebaño	1/25		1/50		1/100		1/200	
	M	H	M	H	M	H	M	H
1 La Morita	1	-	-	1	-	-	-	1
2 Mata e'Guaro	-	1	1	-	-	1	-	-
3 Yopito	3	3	5	3	1	1	-	1
4 Mata e'Caballo	11	14	5	19	5	6	-	3
5 La Cochina	-	-	2	-	-	-	-	-
6 Zapateral	10	10	8	8	3	4	1	2
7 La Porfía I	1	2	1	2	-	1	-	-
8 La Porfía II	1	1	1	1	-	-	-	-
9 El Padre	3	3	2	2	-	2	-	1
TOTAL:	30	34	25	36	9	15	1	8

CUADRO IV
PRUEBA DE BRUCELOSIS EN CHIGUIRES
DISTRIBUCION DE LOS REACTORES POR TITULOS SEROLOGICOS

REACTORES Sexo	N°	%	1/25		1/50		1/100		1/200	
			N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
Machos	65	100	30	46.1	25	38.5	9	13.8	1	1.5
Hembras	93	100	34	36.6	36	34.4	15	16.1	8	8.6
TOTAL:	158	100	64	40.5	61	38.6	24	15.2	9	5.7

CUADRO V
PRUEBA DE BRUCELOSIS EN CHIGUIRES
RESUMEN GENERAL DE LOS TITULOS SEROLOGICOS EN LA POBLACION

POBLACION	Probados		1/25		1/50		1/100		1/200		Total reactores	
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
Machos	257	100	30	11.7	25	9.7	9	3.5	1	0.4	65	25.3
Hembras	262	100	34	30.0	36	13.7	15	5.7	8	3.0	93	35.5
TOTAL:	519	100	64	12.3	61	11.7	24	4.6	9	1.7	158	30.4

Comentarios:

En el Cuadro I se aprecia que el porcentaje de reactores en general es casi la tercera parte del total de la población de chigüires (30.4%) y que el de las hembras (35.5%) es un 10% mayor que el de los machos.

Observando el Cuadro II, en el que están agrupados los animales por rebaño o sitio de caza se advierte que los porcentajes de reactores fluctúan significativamente según rebaño o manada, encontrándose un rebaño con más de 50% de reactores (52.9%) y otro en que el porcentaje apenas llega al 4.5%.

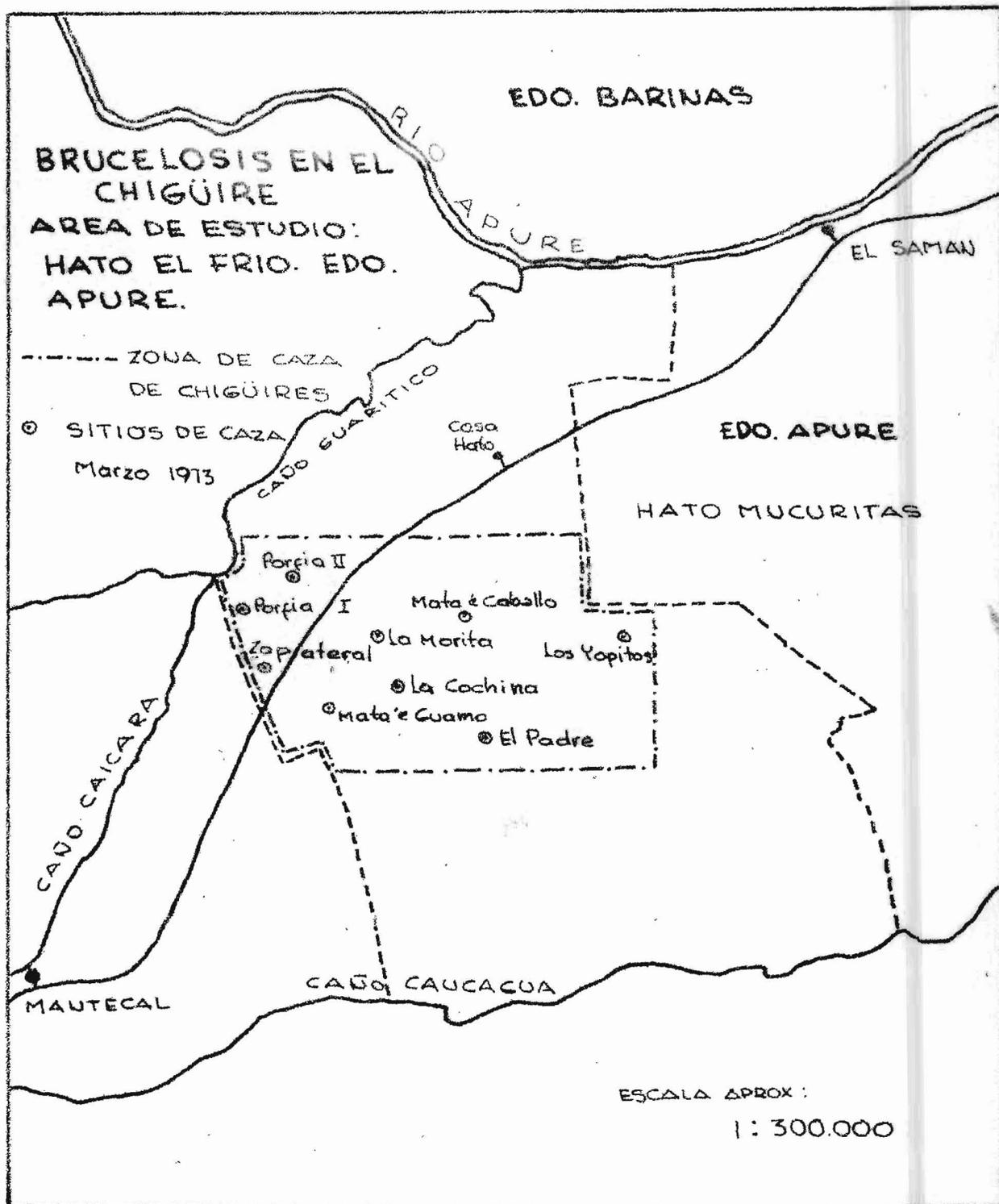
En el Cuadro III se distribuyen los animales por rebaños y según los títulos serológicos alcanzados y en los Cuadros IV y V se resumen los resultados, pudiéndose observar que los mayores porcentajes corresponden a los títulos bajos 1/25 y 1/50 repartiéndose más o menos por igual entre machos y hembras en tanto que en los títulos más altos 1/100 y 1/200 el porcentaje de reactores es relativamente pequeño con notable predominio de las hembras.

Futuros trabajos:

Los realizados hasta el presente apenas pueden considerarse de orientación para una investigación futura. Demuestran sí, que ésta amerita emprenderse aprovechando los recursos humanos y materiales que pueda aportar el Centro de Investigaciones Veterinarias, de Maracay, que está muy interesado en colaborar con el proyecto de Estudio del Chigüire.

Maracay, 4 de octubre de 1973

VPG/nrg.



Tomado del plano de GUSTAVO RADA 2.71

"COMPROBACION DEL METODO DE LA CUTICULA, PARA PREDECIR EL CONSUMO DE FORRAJES, POR EL ANALISIS DE LOS CONTENIDOS ESTOMACALES Y DEL RECTO DEL CHIGUIRE"

Escobar, A. y E. González Jiménez *

La epidermis de los vegetales son característica de una especie dada y es posible con un análisis coprológico identificar las plantas ingeridas, Martín (1955) y Storr (1961). Las gramíneas evolutivamente adquirieron el mayor grado de diferenciación, Prat (1931) y poseen estructuras muy típicas y perdurables en su tránsito por el tracto digestivo de los herbívoros, no así para las leguminosas como lo advierte Jones y Slater (1972) pues las proporciones de estas se ven subestimadas por una digestión de la epidermis, sin embargo poseen trichomas características que permiten su identificación pero hasta ahora no es cuantitativa su determinación. Estas diferencias habrían sido evidenciadas por Grenet (1966) quien conseguía en las heces de ovinos consumo tréboles muy pocas epidermis indigeridas pero siempre grandes cantidades de epidermis de gramíneas Hoover (1971) comparando los consumos del antílope por el método microscópico y de "bite count-hand pluck" (que podría traducirse cuenta mordidos por muestreo a mano) consigue que solo el 78% (r^2) es estimado por el microscopio, debido a que algunas especies fueron subestimadas o no estimadas de ninguna manera, principalmente esto sucede con las dicotiledóneas de ramoneo de las que estos animales como el venado consuman preferentemente. Lo que le permitió decir que la técnica microscópica de detección de cutículas en las heces de los herbívoros predecía los porcentajes consumido de ciertas especies vegetales mejor que otros, en general la determinación de las gramíneas eran mejor que para las dicotiledóneas de ramoneo.

Teniendo en cuenta esto, tratamos en este trabajo de probar la validez de este método en el caso del estudio de la dieta del Chiguire en condiciones naturales del Alto Apure, y posiblemente este año en condiciones donde se puedan manipular las dietas.

* Trabajo realizado con financiamiento del Conicit DF 030-S1.

MATERIALES Y METODOS.

Se tomaron los contenidos digestivos a nivel del estomago y del recto de 12 Chiguire, sacrificados en el Hato El Frio (Edo. Apure) seis (6) en el periodo de verano (abril 1971) y seis (6) a la salida de lluvias (diciembre 1972). Después de transportadas y conservadas por congelación al hielo seco, las muestras fueron secadas en la estufa a 60°C durante 2 días y posteriormente molida por cribas de 1 mm. La identificación de las partículas microscopicas se hizo por el método de Baumgartner y Martín (1939) según el procedimiento del I.B.P. (Colorado) de Cavender y Hansen (1970) para lo cual se necesita de 4-5 montajes por muestra y leer de 20-25 campos por placa es decir un total de 100 observaciones por muestra. Luego se procesaron los datos por frecuencias de aparición de cada especie vegetal como porcentaje del total, convirtiendolas en densidades y densidades relativas según la tabla de Fracker y Brischle (1944), para calcular los índices de disimilaridad se utilizó el método de Hansen et al (1971) modificación esta de la desviación estandard de Ivlev para las densidades alimenticias.

RESULTADOS.

En los Cuadros 1 y 2 se dan los resultados obtenidos para las muestras correspondientes a los animales sacrificados a salida de lluvias y a fines del verano respectivamente.

CUADRO N° 1

FRECUENCIA TOTAL, FRECUENCIA RELATIVA Y SUS DIFERENCIAS PARA LAS ESPECIES CONSE-
GUIDAS EN EL ESTOMAGO Y EN EL RECTO DE LOS ANIMALES SACRIFICADOS EN ABRIL 1971.

	E_t	R_t	% E	% R	Dif.
Axonopus sp.	40	48	6.66	8.00	-1.34
H. amplexicaulis	6	3	1.00	0.50	0.50
Luziola sp.	1	3	0.16	0.50	-0.34
Panicum junceum	2	2	0.33	0.33	0.00
Panicum laxum	49	110	8.16	18.33	-10.17
Paratheria prostata	194	134	32.33	23.00	9.33
Sporobolus	4	6	0.66	1.00	0.34
Sporobolus indicus	27	57	4.50	9.50	5.00
Paspalum chaffanjonii	12	16	2.00	2.66	0.66
Paspalum orbiculatum	1	0.	0.16	0.00	0.16

CUADRO N° 2

FRECUENCIA TOTAL, FRECUENCIA RELATIVA Y SUS DIFERENCIAS PARA LAS ESPECIES CONSE-
GUIDAS EN EL ESTOMAGO Y EN EL RECTO DE LOS ANIMALES SACRIFICADOS EN DICIEMBRE DE
1972.

	E_t	R_t	% E	% R	Dif.
Hymenachne amplexicaulis	113	122	18.33	20.33	2.00
Paratheria prostata	86	75	14.33	12.50	1.83
Luziola sp.	215	196	35.83	32.66	3.17
Leersia hexandra	62	61	10.83	10.16	-0.03
Panicum dichotomiflorum	83	131	13.83	21.83	-8.00
Panicum chaffanjonii	6	0	1.00	0.00	1.00
No identificadas	21	12	3.50	2.00	1.50
Ciperaceas	14	3	2.33	0.50	1.83

Se calcularon las correlaciones entre las frecuencias totales de las especies vegetales que aparecen en el Estomago y luego en el recto, el indice de disimilaridad y las diferencias entre frecuencias relativas que se consig- nan el el Cuadro N° 3.

CUADRO N° 3

CORRELACIONES ENTRE FRECUENCIAS TOTALES QUE APARECEN ENTRE EL ESTOMAGO Y RECTO, INDICE DE DISIMILARIDAD Y DIFERENCIAS ENTRE FRECUENCIAS RELATIVAS.

<u>Muestras</u>	<u>Correlación</u>	<u>Indice disimilaridad</u>	<u>Media diferencias</u>
Fin del Verano	0.83**	0.07	3.29 ± 4.08
Salida de Aguas	0.88**	0.04	2.42 ± 2.26

** Significación al 0.01

DISCUSION.

La similaridad de las proporciones de cutículas del estomago y del rec- to es grande, esto no lo traduce el coeficiente de correlación cuyos coeficien- tes de determinación (r^2) son de 70 y 77% del total de la varianza; sin embargo la media de las diferencias es bastante insignificante entre 2.4 y 3.3%, sin du- da nos parece muy preciso el método a este nivel. Estudios posteriores precisos nos permitiran una mejor comprobación. Sin embargo varios puntos han de ser dis- cutidos acerca de su precisión actual.

La mayor variación esta en el muestreo de verano donde existe una gran competencia y los chiguirenses tienen que buscar no solo en el estero la producción primaria. El estero, unica fuente de forrajes apetecibles en esa época del año; es por ello que las no gramíneas toman tal preponderancia y es en esta fracción que existe la mayor discrepancia entre el contenido de epidermis del recto y el

estomago verificandose lo dicho por Jones y Slater (1972), es posible que esto se deba a varias causas entre las primeras mencionadas estaría la fragilidad de las cutículas de las dicotiledonas que serían muy atacadas por la preparación según el método de Baumgatner y Martín (1939) perdiendose precisión en el conteo de estas especies, otra fuente adelantada por Hoover (1971) sería en el proceso de molienda y lavado, cuando la muestra seca es lavada en un tamiz de 0.5 mm, ciertas partículas muy fragiles que al molerse se dividen muy finalmente pasarían por el tamis en este proceso, busca con esto uniformizar el tamaño de partículas para facilitar las lecturas y mejorar la precisión de la correlación con densidad. Sin embargo parece ser que las cutículas de las no gramíneas son tambien muy frágiles en la molienda y pasarían a partículas muy finas en este proceso, perdiendose gran parte de ellas durante el lavado. Esto le restaría mucha precisión al método, es por ello que Hoover (1971) considera que para el antílope este método no estima bien los consumos pues esta especie es fundamentalmente ramoneadora y no pastoreadora, comiendo la mayor parte de su dieta de especies dicotiledoneas. Por último, y ya no solo para las no gramíneas es muy posible que el consumo de los Chiguirees en condiciones naturales no sea cada día similar al anterior, como la velocidad de paso de los contenidos digestivos del chiguire, es lento, las discrepancias, pequeñas sin duda, que conseguimos no sea más que las diferencias diarias en el porcentaje de ingestión de las diferentes especies. Entónces el método sería de una gran precisión sin duda alguna. Obviamente los posibles errores de experimentador utilizando un solo perador pues sin duda como dice Hoover (1971) esta es una fuente de varación muy importante independientemente del examen de patrones de compración del area estudiada. Según Hansen et al (1971) es muy provechoso aumentar el número de campos leidos por **placas** y el número de placas por muestras y el número de muestras, pues ciertamente con esto se obtendrá una detección de **las** especies que están presentes en muy poca cantidad.

Es por ello que en el estudio subsiguiente, Escobar y González Jiménez (1973) se tomaron las precauciones siguientes: lavar en tambores de 0.1 y no 0.5 como en el estudio de Hoover (1971), tomar de 20 a 50 muestras por especie, y leer 20 campos en las 5 placas de cada muestra pudiendose detectar así especie con frecuencia de 0.2%.

CONCLUSIONES.

1. El método de la epidermis es lo suficientemente preciso como para ser utilizado en el presente proyecto para predecir los consumos de los chiguirees en condiciones naturales.
2. Posiblemente se requieran estudios de mayor precisión para conocer las causas de variación entre ciertas especies. (*Panicum laxum* y no gramíneas)
3. Se recomienda no lavar o lavar a través de un tambo más fino posible (0.1 mm) así se perderan la menor cantidad de especies con partículas muy finas.
4. Las variaciones detectadas es muy posible que sean a causa de las variaciones diarias de consumo producto de la variabilidad natural de la dieta encontrada por el chiguire cada día.

BIBLIOGRAFIA.

- 1.- Baumgartner, L.L. y A.C. Martin (1939) "Plant histology as an aid in squirrel food-habits studies" *J. Wildlife Mngt.* 3, 266-268.
- 2.- Cavender, B.R. y R.M. Hansen (1970) "The microscope method used for herbivore diet estimates and botanical analysis of litter and mulch at the Pawnee site" U.S. I.B.P. Grassland Biome Tech. Rept. N° 18.
- 3.- Escobar, A. y E. González Jiménez (1973). "Estudio de la competencia alimenticia de los herbívoros mayores del llano inundable, con referencia especial del Chiguire (*Hydrochoerus hydrochaeris*) 1. Salida de Aguas. Informe Conicit, Proyecto DF 030 (1972-73)
- 4.- Fracker, S.B. y J.A. Brischle (1944). Citado por Cavender y Hansen. (1970)
- 5.- Grenet, E. (1966) "Les particules vegetales des feces de monton" *Ann. Zootech.* 15 (4), 303-312.
- 6.- Hansen, R.M., P.G. Peden y R.W. Rice (1971) "Discerned fragments in feces indicate diet overlap" *J. Range Mngt.* 26 (2): 103-105.
- 7.- Hoover J.P. (1971) "A critique of the microscope technique: Pronghorn and goat dietary samples" Appendix F Ph D. Thesis Colorado State University, Fort Collins.
- 8.- Jones, R.J. y J. Slater (1972) "Microscopic Faecal analysis to estimate diet selected" Annual Report 1971-72. CSIRO División Tropical Pastures Brisbane, Australia.
- 9.- Martín, D J. (1955) "Features on plant cuticle an aid to the analysis of the natural diet of grazing animals, with especial reference to Scottish Hill sheep" *Trans. Bot. Soc. (Edinburg)* XXXVI, P4: 278-288.
- 10.- Prat, H. (1931) Tesis presentada en la Facultad de Ciencias de Paris. Seria A-1337. Citado por Martín
- 11.- Storr, G.M. (1968) "Diet of Kangaroos and Merino sheep near Port Hedland" *The Royal Soc. West Australia.* 51: 25-32.

"DIBUJO DE LAS MICROESTRUCTURAS DE ESPECIES VEGETALES (FORRAJERAS) DEL ALTO LLANO APUREÑO"

A. Escobar. *

INTRODUCCION

Las especies vegetales pueden ser identificadas por observaciones microscópicas de finas partículas de tejidos celulares. Las características microscópicas propias de cada especie es el reflejo de la estructura y organización celular de acuerdo al plan genico contenido en los cromosomas.

La identificación a nivel de las microestructuras es de gran utilidad para el estudio de las dietas de los animales herbivoros, en condiciones naturales; ya que los tejidos epidermicos no sufren alteraciones en el paso por el tracto digestivo. La técnica es descrita por Baumgartner y Martín (1939).

Las características más utiles para la identificación son: 1) Forma, tamaño y disposición de los estomas. 2) Forma y tamaño en las celulas epidermicas. 3) Espesor de la pared celular. 4) Células silicatadas. 5) Tricomas, etc. En muchos casos la observación integral del tejido permite hacer la identificación, solo en las especies con microestructuras muy simiiares es necesario la observación de las características específicas.

METODOLOGIA

Se colectaron las especies vegetales (forrajeras) previamente clasificadas; la mayor parte de las muestras se obtuvieron en los herbarios del Instituto Botánico del M.A.C. e Instituto de Botánica de la Facultad de Agronomía U.C.V. Se montaron solo las especies forrajeras presente en el Alto Apure (Hato El Frio) área que fué pre-seleccionada para posteriores estudios sobre competencia alimenticia entre los animales herbivoros más importantes que allí prosperan. Fué de gran utilidad el analisis de vegetación realizado por Ramia (1972) en la zona. Qulen suministró gran parte del material clasificado.

* Financiado por el CONICIT DE 030-SI (1972-73).-

La técnica de montaje utilizada es la descrita por Cavender y Hansen (1970): Las muestras secas fueron molidas en un mortero y luego lavadas con agua en un tamiz de 200 millas con el fin de eliminar las partículas muy finas. Con una espátula se toma una pequeña porción de la muestra y se coloca en un porta-objeto, se agrega 3 gotas de reactivo Hertwig's, se calienta en un mechero de alcohol hasta desecar; inmediatamente se agregan 3 gotas de reactivo Hoyer's, se extiende y se coloca el cobre-objeto, se calienta nuevamente hasta que se inicie la ebullición. Las placas montadas se ponen en estufa durante dos días a 60°C.

Las observaciones microscópicas se realizaron con objetivo: 16/0.32 y Ocular: 8x y luz artificial (monocromática).

Los esquemas se realizaron con la ayuda de un Aparato de Dibujo (Abbé) que consiste en un prisma con espejo que proyecta la imagen del papel de dibujo en la imagen microscópica. La iluminación fué regulada utilizando una lámpara con reóstato.

BIBLIOGRAFIA.

- 1.- Cavender, B.R. y R.M. Hansen. (1970). The microscope method used for herbivore diet estimates and botanical analysis of litter and mulch at the Pawnee site U.S. I.B.P. Grassland Biome. Tech. Rept. N°18
- 2.- Hansen, R.M. (1971). Drawings of tissues of plants found in herbivore diets and in the litter of grassland U.S. I.B.P. Grassland Biome. Tech. Rept. N° 70. 69 p.
- 3.- Ramia, M. (1972). Cambios en la vegetación de las sabanas del Hato El Frio (Alto Apure) causadas por diques Bol. Soc. Venezolana Ciencias Nat. XXX 57-90.
- 4.- Roth, I. Microtecnica vegetal. Facultad de Ciencias, U.C.V. Caracas, 1964.

ANEXO.

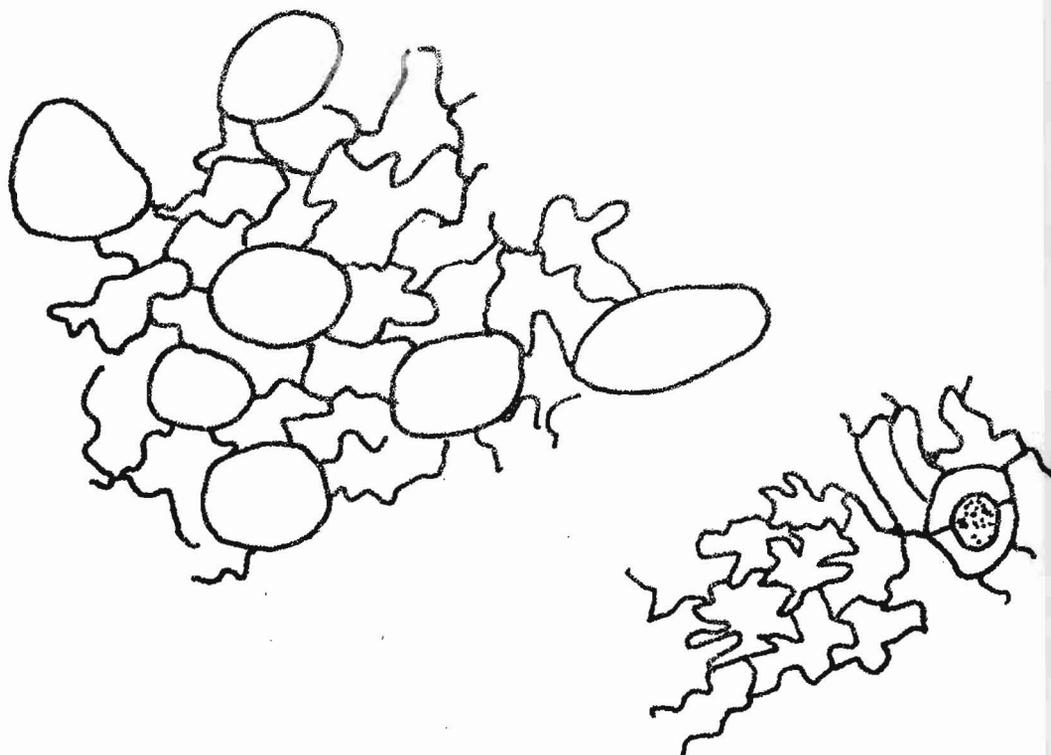
EQUIPO UTILIZADO

- 1.- Mortero porcelana.
- 2.- Mechero de alcohol.
- 3.- Tamiz. (200 mallas)
- 4.- Estufa. (0-100)°C
- 5.- Espatulas y goteros.
- 6.- Microscopio.
 - a.- Luz artificial (monocromatica)
 - b.- Objetivo. 16/0.25
 - c.- Ocular. 8x.
- 7.- Aparato Dibujo. (Abbé)
- 8.- Porta-Objeto. Tamaño standar.
- 9.- Cobre. Objeto: 24 x 40.

REACTIVOS

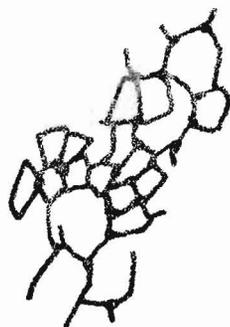
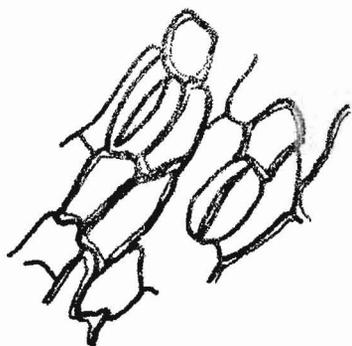
- 1.- Solución Hertwig's:
 - 240 gr. cristales de cloral hidratado.
 - 19 cc IN HCL
 - 60 cc Glicerina
- 2.- Solución Hoyer's.
 - 200 gr. cristal de hidrato de cloral
 - 50 cc agua
 - 20 cc glicerina
 - 30 gr. goma arabiga.

Salvinia sp.

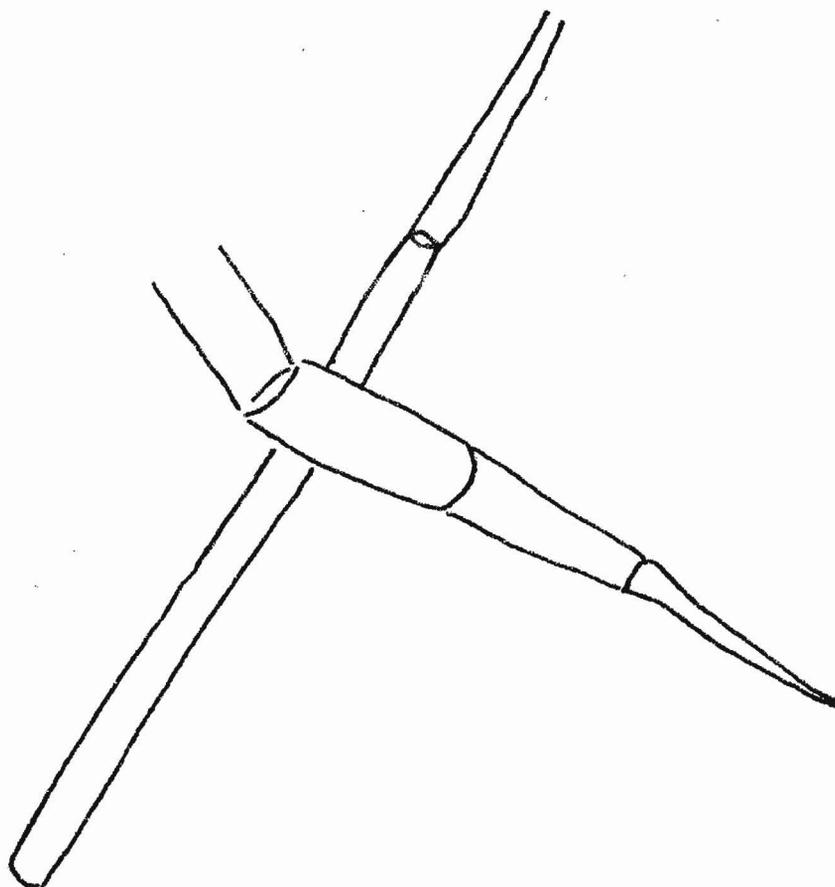


||| 0.25 mm |||

Eichhornia sp.

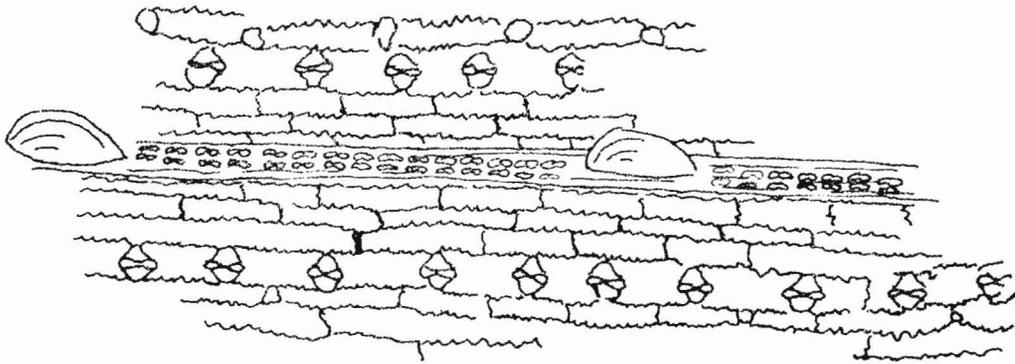


Pistia stratiotes

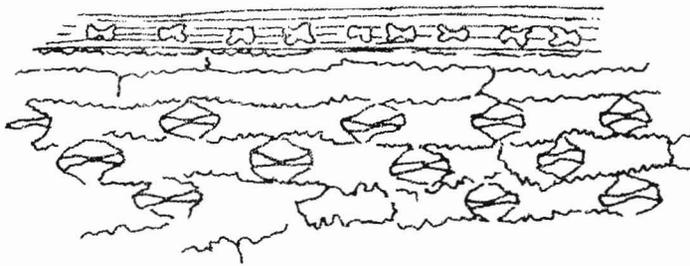


0.25 mm.

Leersia hexandra

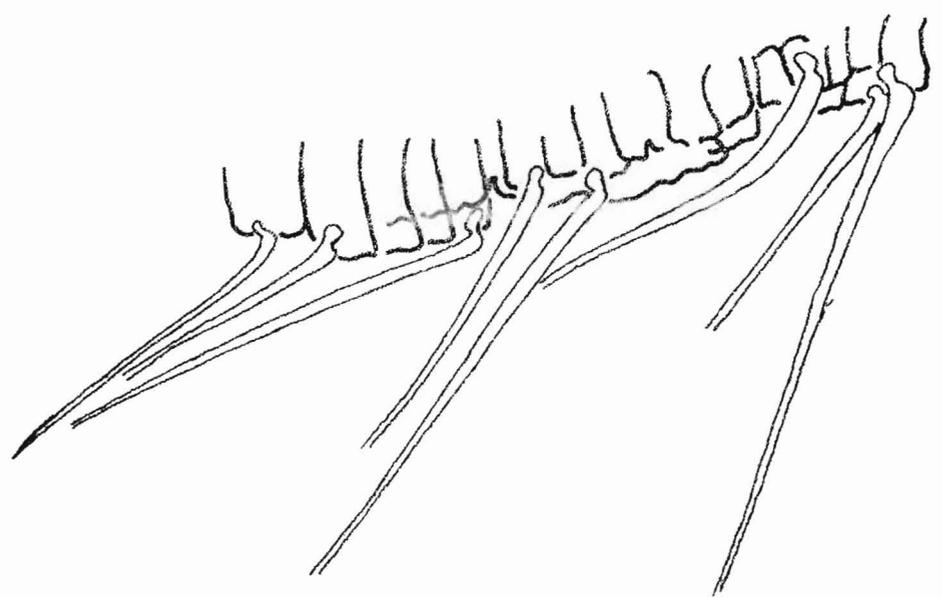
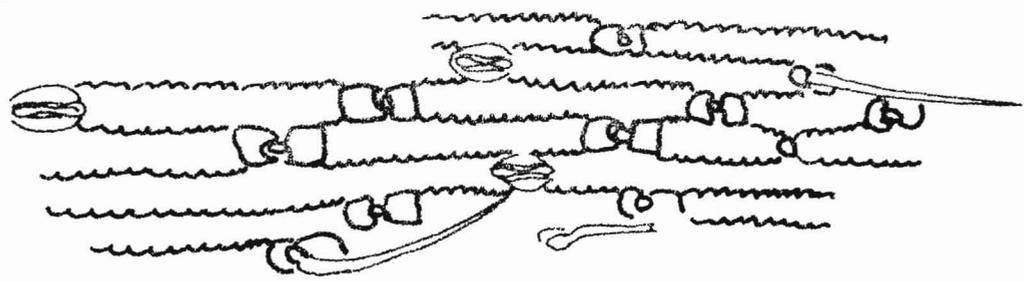


Panicum zizanioides



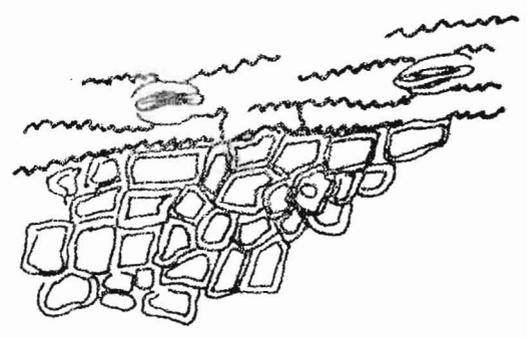
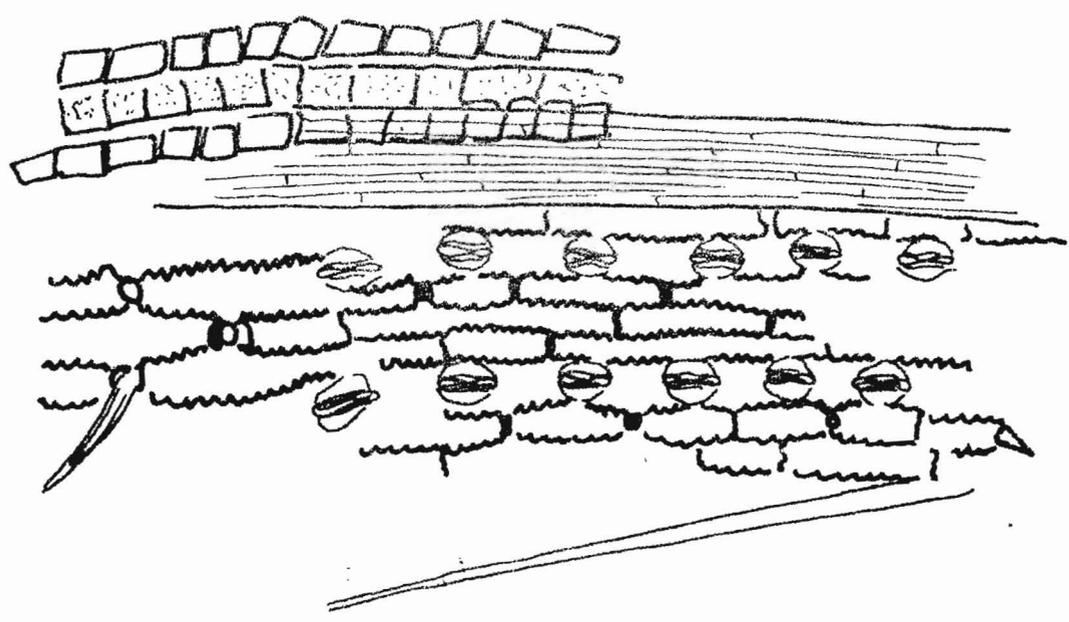
0.25 mm

Paratheria prostata



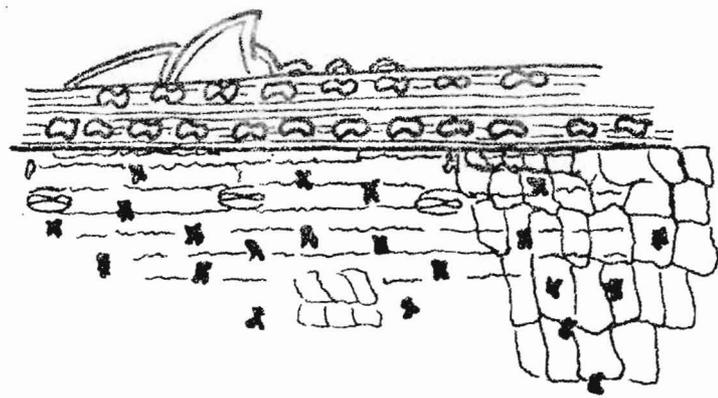
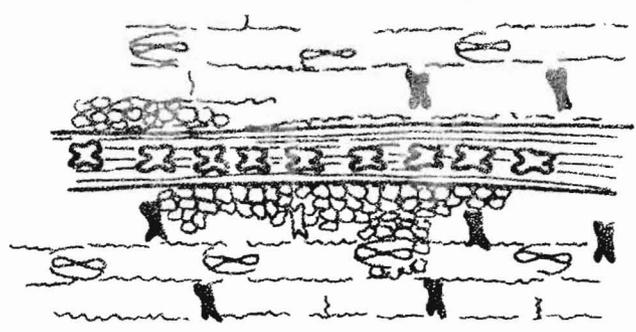
0.25 mm.

Paspalum millegrana



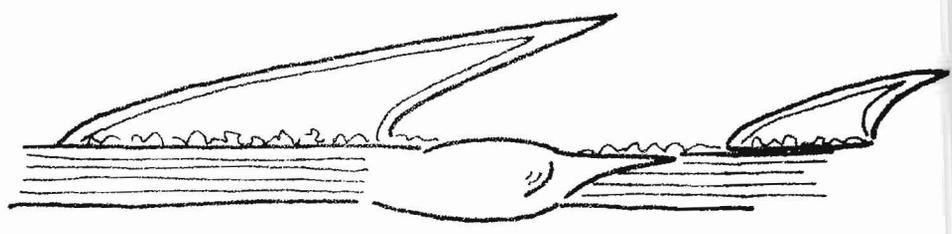
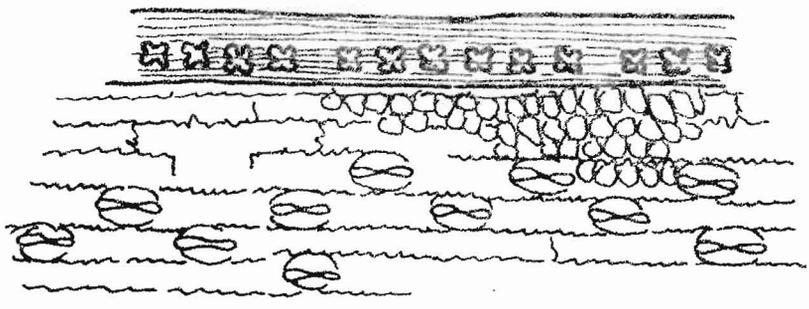
0.25 mm.

Luziola spruceana



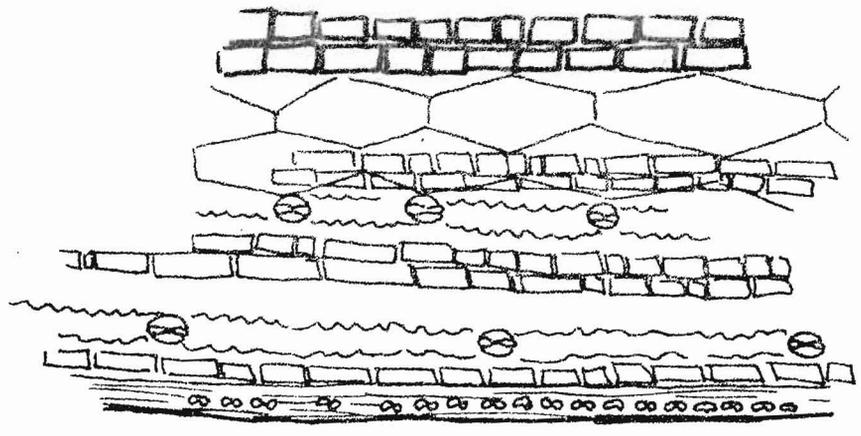
≈ 0.25 mm

Hymenachne amplexicaulis



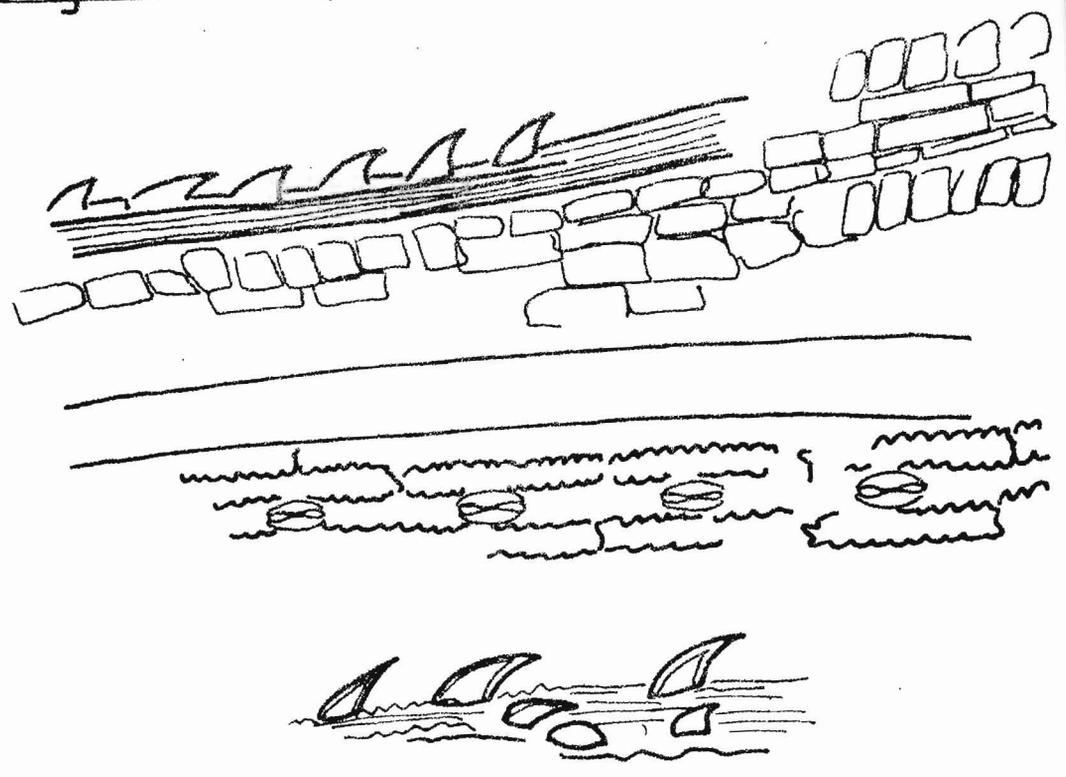
≈ 0.25 mm

Paspalum orbiculatum

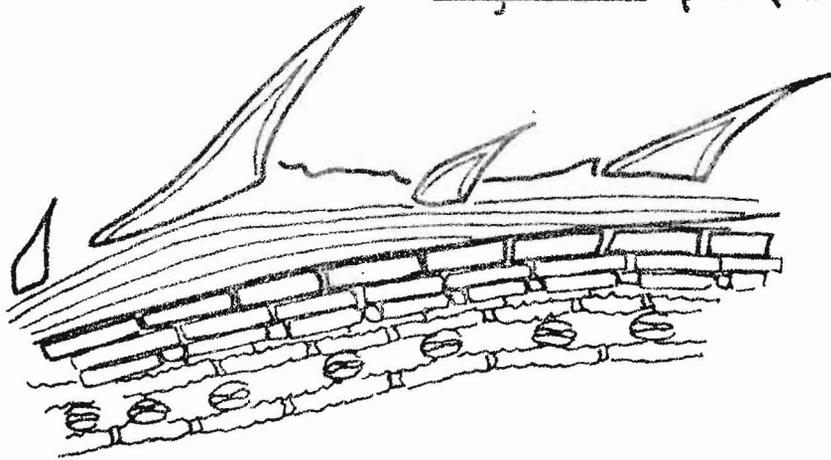


≅ 0.25 mm.

Eragrosti acutiflora

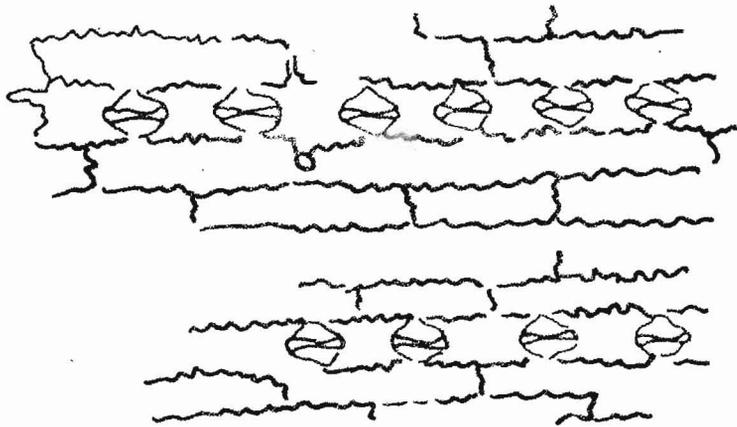


Sorghastrum parviflorum

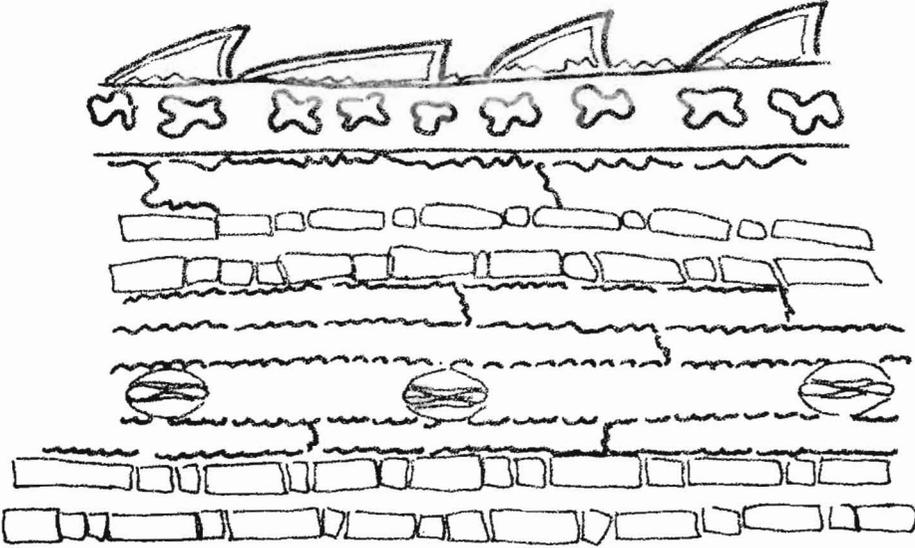


— 0.25 mm —

Andropogon bicornis

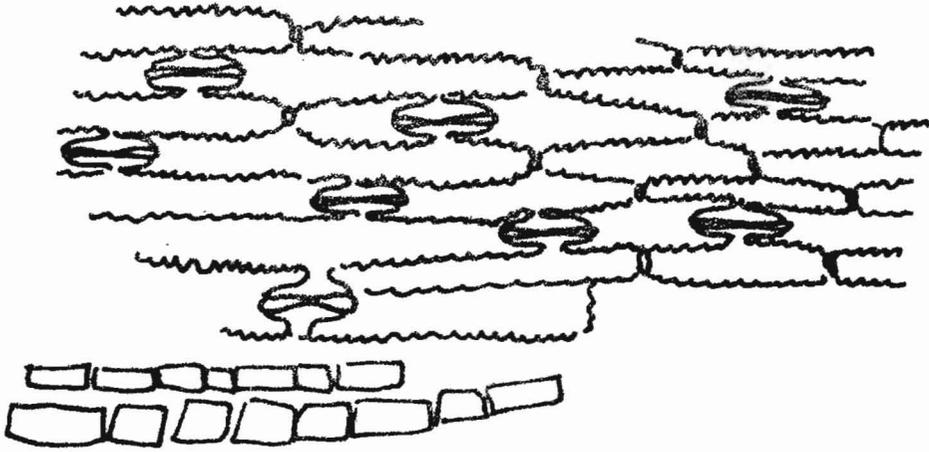


Setaria geniculata

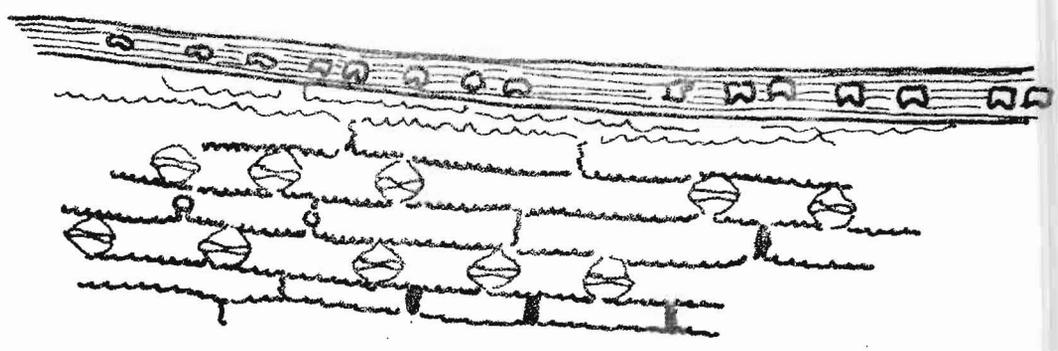


— 0.25 mm —

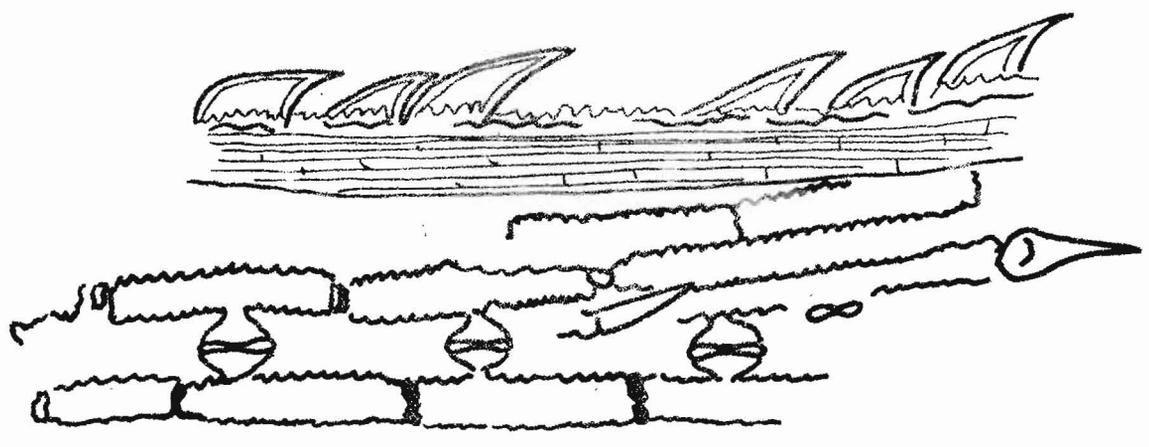
Axonopus purpusii



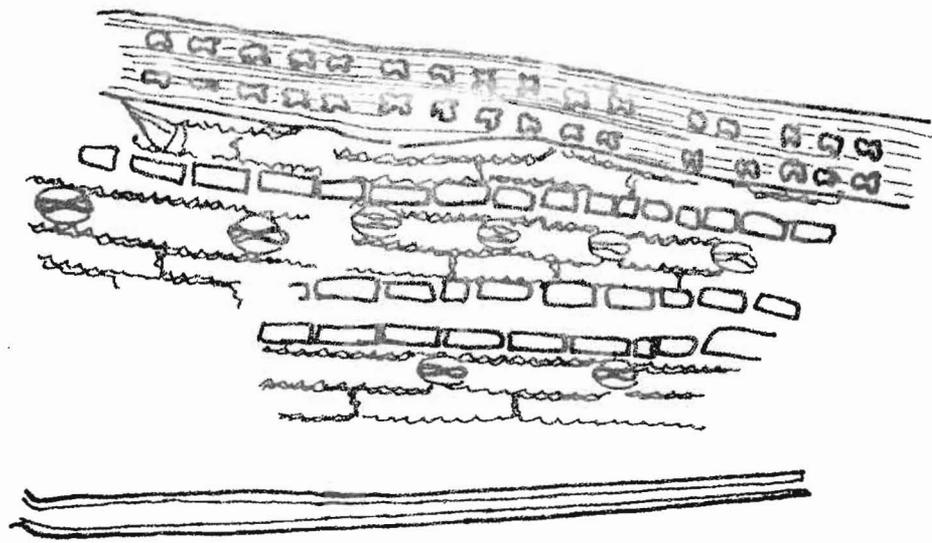
Panicum dichotomiflorum



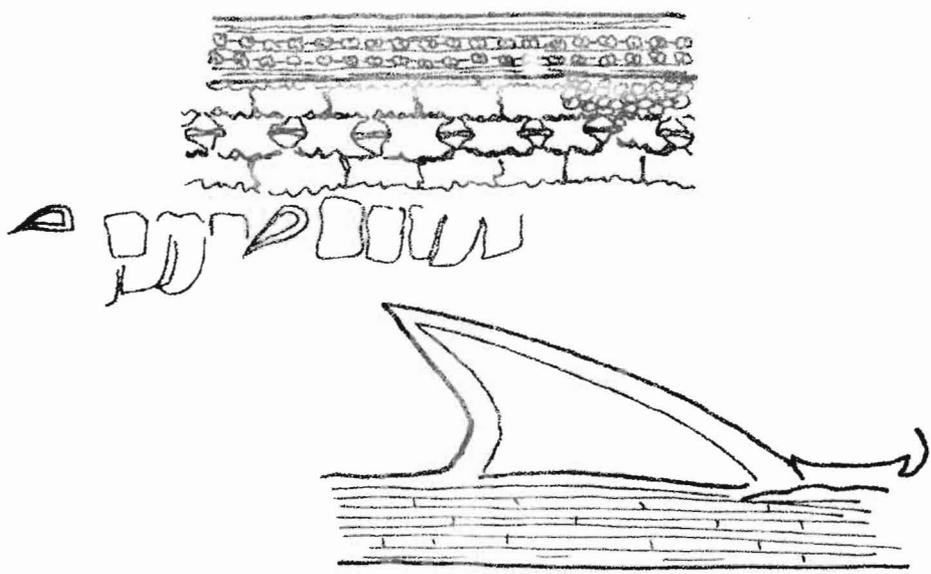
≈ 0.25 mm



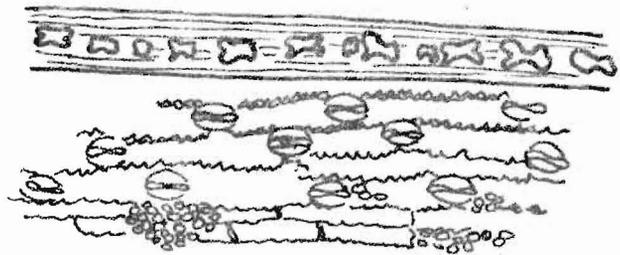
Axonopus compressus



Oryza perennis

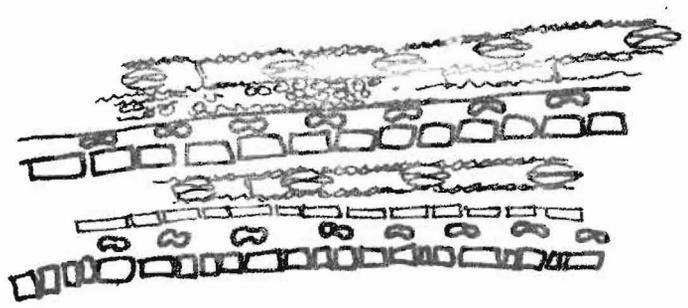


Panicum laxum

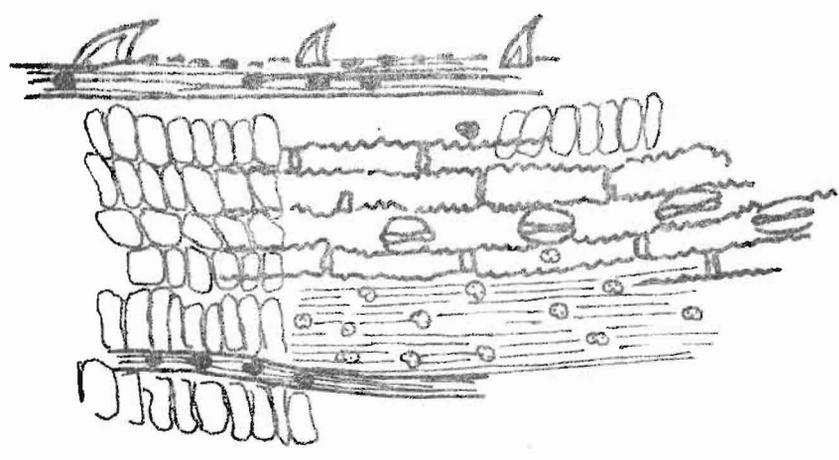


0.25 mm

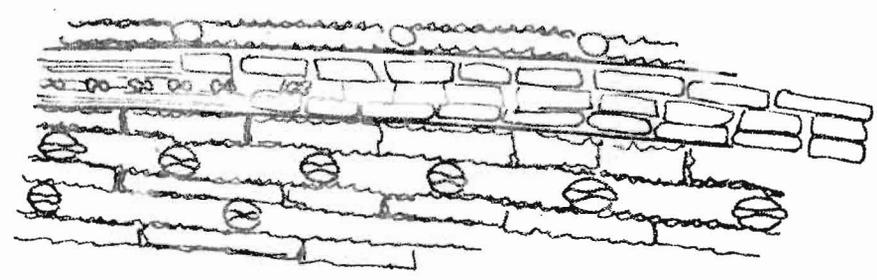
Imperata contracta



Sporobolus indicus

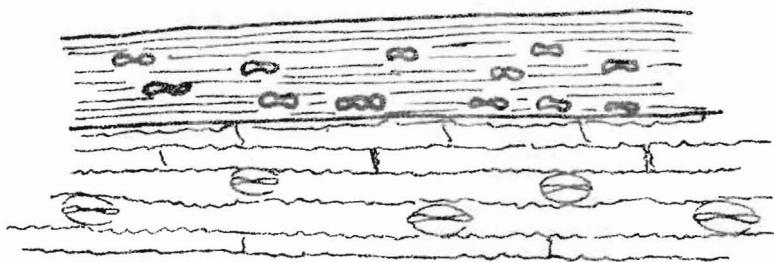


Paspalum chaquonjoni

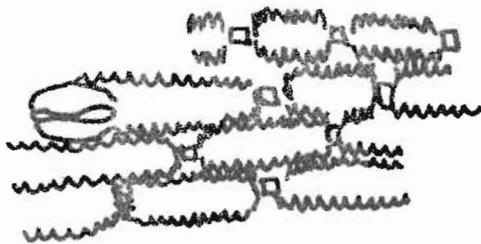
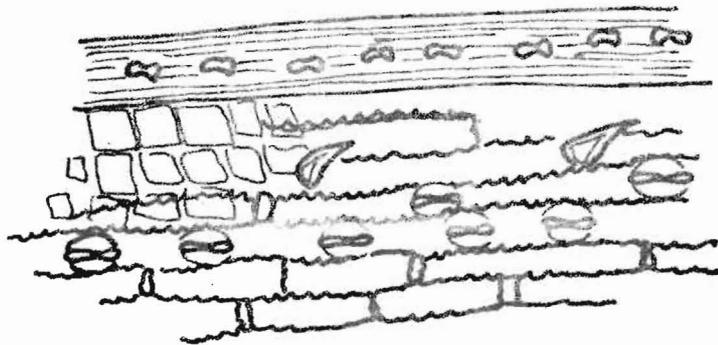


0.25 mm

Sacciolepis myurus

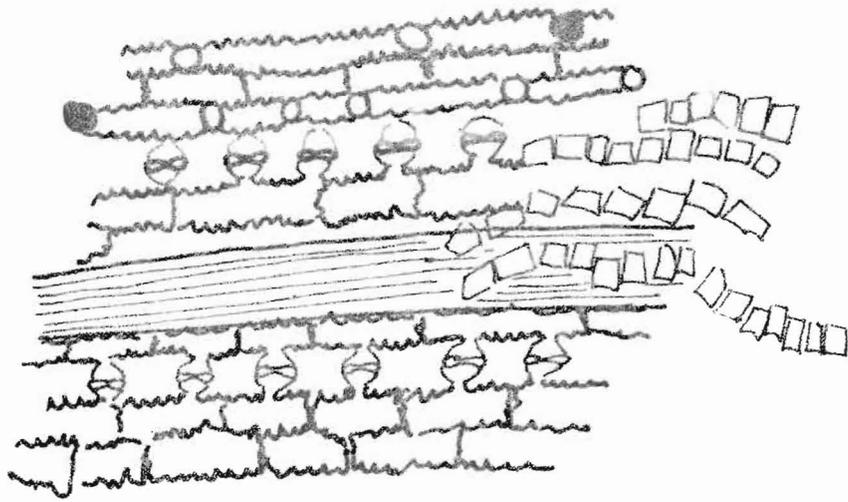


Panicum junceum



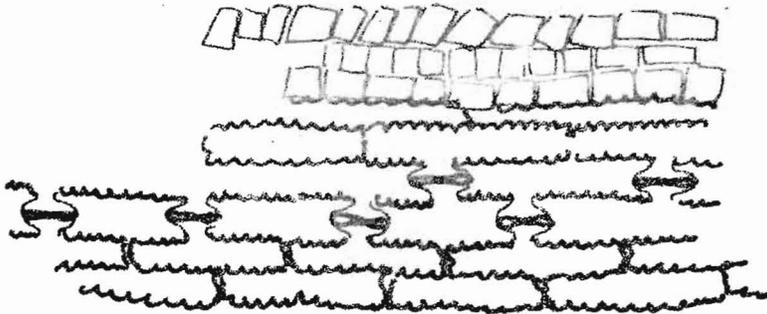
0.25 mm

Paspalum fasciculatum

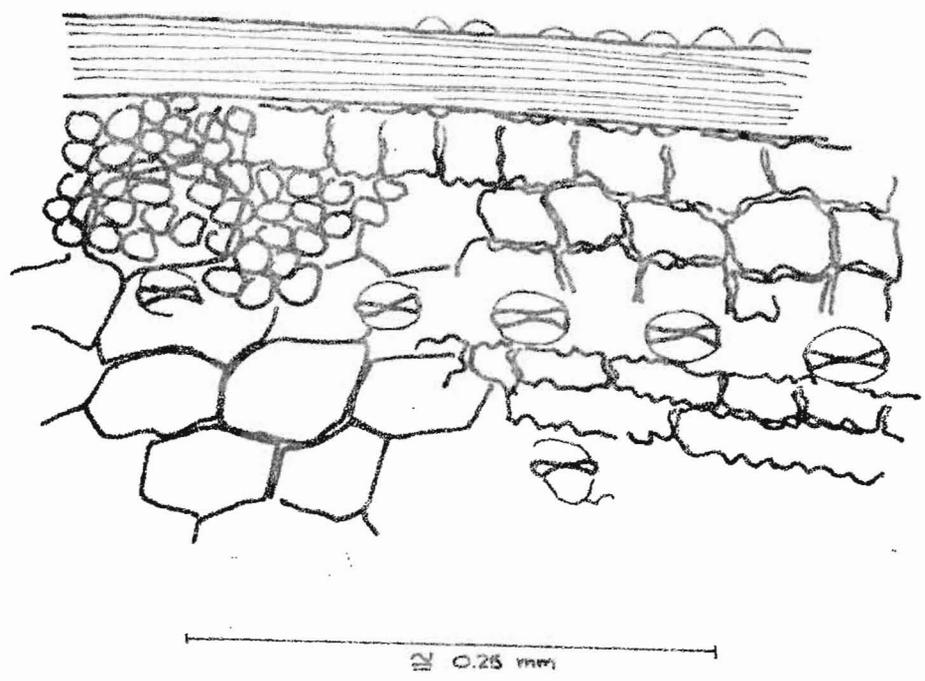


— 0.25 mm —

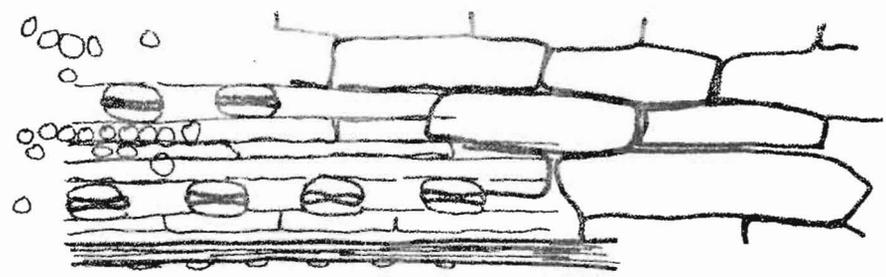
Paspalum virgatum



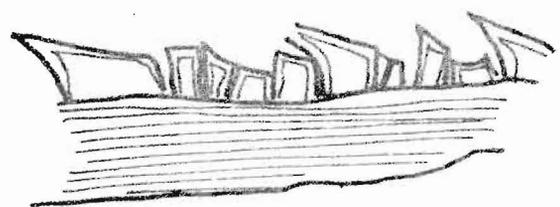
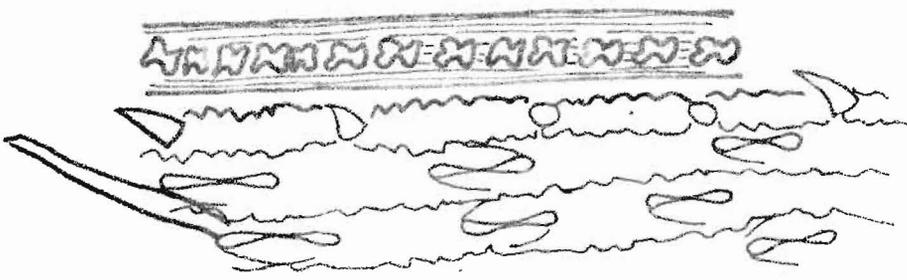
Cyperus diffrusus



Cyperus luzulae



Panicum versicolor.



0.25 mm.

ESTUDIO DE LA COMPETENCIA ALIMENTICIA DE LOS HERBIVOROS MAYORES DEL LLANO INUNDABLE, CON REFERENCIA ESPECIAL AL CHIGUIRE (*Hydrochoerus hydrochaeris*) I. SALIDA DE AGUAS.

A. Escobar y E. González-Jiménez*

Con el perfeccionamiento de las técnicas microscópicas y estadísticas para el estudio de la epidermis de las especies forrajeras ingeridas por los herbívoros es posible en la actualidad conocer cualitativamente las dietas que estos ingieren, Dusi (1939) y Storr (1968), también es factible conocerlas cuantitativamente, Sparks y Malechek (1967). Así se puede estudiar con cierta precisión las dietas de los herbívoros en condiciones naturales y por ello se estudiaron las de los cuatro herbívoros más importantes de ecosistema pastizal natural del llano inundable en el Alto Apure (Hato El Frío), las especies animales fueron Bovinos (*Bos* sp) Caballos (*Equus equus*) como animales domésticos introducidos y de la fauna silvestre autoctona el Chiguire (*Hydrochoerus hydrochaeris*) y el venado (*Odocoileus virginianus gymnotis*).

La técnica está basada en el hecho de que la epidermis de los forrajes conserva después de transitar por el tracto digestivo de los animales las huellas del tejido palizadico adyacente, siendo estas últimas características de cada especie vegetal; las gramíneas fueron las que evolutivamente adquirieron el mayor grado de diferenciación según Prat (1931); además ayudados por las características de los estomas, los trichomas y el espesor de la pared celular, permite una precisa identificación botánica, de las especies consumidas por los herbívoros según Martin (1955), el examen microscópico de los remanentes cuticulares de los forrajes presentes en las heces permiten determinar los componentes de la dieta ingerida por el animal; más preciso aún, después de los estudios de Sparks y Malechek (1967) y Free, Hausen y Sims (1970) se puede determinar los porcentajes de

* Financiado por el Conicit DF 030-SI (1972-73).

peso seco de cada especie forrajera que consume cada herbívoro. Con las frecuencias de cada especie forrajera presente en la dieta de las diferentes especies animales puede estudiarse la competencia alimenticia que existe entre ellos para una determinada producción primaria; para esta comparación puede utilizarse la simple correlación, como lo hizo Hoover y Nagy (1971), el índice de similaridad de Watt (1968) que no es más que una modificación de la desviación standard de Ivlev para las densidades alimenticias y el Índice de Superposición de Horn (1966) modificación ventajosa del de Morisita (1959).

MATERIALES Y METODOS.

Se utilizó el método microscópico de Baumgartner y Martin (1939) que actualmente utiliza el I.B.P. Bioma Pastizal en Colorado, Hausen, (1971). Previamente se realizó un catálogo o patrones de cada especie vegetal existente en la zona de estudio la cual ya había sido levantada en sus aspectos botánicos por Ramia (1972) esto nos permitió ir más rápidamente y elaborar los patrones de comparación Escobar (1973) y su comprobación, Escobar y González Jiménez (1973).

Este estudio comprende la recolección de muestras de heces cada 4 meses durante 2 años consecutivos, solo se reportan en este trabajo los resultados referentes al primer muestreo realizado a las salidas de aguas de diciembre de 1972.

A cada muestra de heces después de secadas y molidas, fueron montadas según la técnica Cavender y Hansen (1970), de cada una de las placas de cada muestra (5) se les efectuaron 20 observaciones en el microscopio a 125 aumentos lo que hace un número de muestras de:

Nº Muestras	50	4568	observaciones para Chiguire
	40	3792	" " " Bovinos
	20	2000	" " " Equinos
	<u>18</u>	<u>1800</u>	" " " Venados
Total	128	12160	observaciones microscópicas.

Los datos obtenidos en las observaciones microscópicas fueron convertidos en frecuencias y luego en densidades utilizando la tabla de Fracker y Brischle (1944). La densidad de las diferentes partículas identificadas por observación fueron convertidas en densidades relativas para poder así estimar según Free et al (1970) el porcentaje de peso seco de cada especie en la mezcla ingerida.

El coeficiente de disimilaridad utilizado fué el de Hausen et al (1971)

donde al acercarse a cero es que los componentes de la dieta de la muestra 1, viz. la especie animal N° 1 es muy similar a los componentes botánicos de la muestra N° 2, o lo contrario el índice aumentará en la medida que sean más disimiles la una de la otra y llegará a 1 cuando sean completamente ajenas las especies consumidas por una especie animal con la otra.

Dado el alto grado de semejanza de los resultados del Índice de Horn (1966) se consideró de poco interés reportarlos, solo nos pareció plausible la comparación a través de la correlación que utilizó Hoover et al (1971) pues es el sistema más familiar a los investigadores actualmente.

RESULTADOS.

En el Cuadro N° 1 están consignados los resultados promedio por especie animal de las frecuencias relativas de cada especie forrajera consumida y en el Cuadro N° 1 bis los resultados expresados en densidad relativa que multiplicado por 100 nos dan la proporción de los pesos secos de cada especie vegetal consumida por los diferentes animales, por lo cual se reportan directamente la proporción de cada forrajera consumida del peso total seco ingerido.

Analizando las frecuencias relativas de cada especie animal según los forrajes de las diferentes unidades fisiograficas: Estero, Bajio, Banco y Selva de Galería, siguiendo el análisis botánico realizado por Ramia (1972) tendremos:

Estero: Hymenachne amplexicaulis, Leersia hexandra, Panicum dichotomiflorum, Oryza perennis, Luziola sp y las Ciperaceas.

Bajio: Paratheria prostata, Panicum laxum, Panicum junceum, Panicum zizanioides, Eragrostis acutiflora y Paspalum orbiculatum.

Banco: Sporobolus indicus, Axonopus sp, Setaria geniculata y Paspalum chaffanjonii.

Selva de Galería: Principalmente las dicotiledoneas.

En la Gráfica 1, 2 y 3 en forma de histograma de comparación por especie vegetal pueden observarse más detalladamente las frecuencias de consumo de cada especie animal para cada unidad fisiográfica.

En el Cuadro 3 puede observarse los resultados de competencia comparando las densidades relativas para cada especie animal de los diferentes forrajes consumidos.

Igualmente se procedió con las frecuencias relativas para obtener los datos que se consignan en el Cuadro 4 pero utilizando los coeficientes de correlación.

En el Gráfico 4 puede observarse la proporción en el sistema ecológico analizado de las diferentes unidades fisiográficas.

DISCUSION.

Los índices de disimilaridad expresan mejor que los coeficientes de correlación la competencia por la dieta forrajera de las diferentes especies.

Discutiremos por unidad fisiográfica (Gráfico 4) las frecuencias relativas en que aparecen las especies forrajeras en las heces o por las densidades relativas que expresan directamente el consumo en materia seca. Sin embargo para las bajas frecuencias es muy poca la diferencia entre ambas unidades de expresión; solo la diferencia es marcada para el venado, pues su consumo es fundamentalmente de ramoneo y no de pastoreo, realizándolo en la selva de galería. Es por esto que podemos decir que es la única especie que no compite con las otras en un sentido global. Pero cuando pastorea la proporción en que consume las gramíneas es similar a la de las otras especies (ver frecuencias entre paréntesis del Cuadro 1) Las otras tres especies compiten entre sí.

Los chiguire cubren el 82% de su dieta consumiendo forrajeras del estero y el bajo, mientras que los ganados introducidos solo lo hacen en un 64%, cabe decir que la diferencia está en el consumo no competitivo por parte del Chiguire de Ciperáceas (16%) y plantas acuáticas como la Echinornia (2%), lirio de agua; aunque baja la proporción no deja de ser significativa el aporte en período de mayor competencia por falta de gramíneas a fines del verano, datos que están por analizar.

Es interesante resaltar, la baja frecuencia de la *Paratheria prostrata* en las heces del ganado vacuno (0.26%) a pesar de ser muy abundante en el bajo, debe explicarse por su altura poco accesible para el bovino y el alto consumo que de este forraje realiza el chiguire que evidencia muy bien el índice de disimilaridad entre ambos (0.95) no así entre chiguire y caballos (0.13) pues este último con sus labios que pueden aprehender con facilidad este tipo de forraje consu

men hasta un 8%. Esta unidad fisiográfica es la más abundante del ecosistema estudiado por lo cual la no competencia entre chiguire y vacunos toma una singular importancia.

El estero es la unidad fisiográfica donde abundan las especies de mayor consumo pues deben ser más apetecibles pues es aquí donde mayor tiempo disponen de agua y más abundantes nutrientes, manifestandose así una mayor producción forrajera durante todo el año, mientras que en el banco las gramíneas tienen suelos más pobres, crecen durante corto tiempo y se lignifican rápidamente, los bovinos y los equinos hacen una mayor utilización de las especies que aquí prosperan (30%) y es posible que debido a las especies vegetales que son de talla elevada, como el *Axonopus* sp, *Setaria geniculata*, *Paspalum chaffanjonii*, etc. que el chiguire no pueda consumirlas bien y la competencia sea menor.

La competencia alimenticia se hace crítica en la unidad del estero donde las dietas escogidas son muy similares para todas las especies inclusive los venados. Era de esperarse que el chiguire fuese un utilizador asiduo de la producción primaria de esta unidad, por sus hábitos de animal semiacuático pero no se pensó que los otros animales buscasen aquí gran parte de su sustento. Sin duda esto a la calidad constante del forraje y a su mayor producción durante el año, prueba de ello es que el venado se desplaza de la selva de galería para consumir la mayor parte de su dieta de gramíneas aquí. En el estudio realizado sobre el Venado por Brox (1970) las gramíneas conseguidas en los tractos del Estado Apure son principalmente de esta unidad, sin embargo se reseñan más de 30 dicotiledoneas correspondientes casi en su totalidad a la selva de galería o matorrales.

En el capítulo sobre alimentación del trabajo de Ojasti (1973) "la lista de plantas constatadas en la dieta del Chiguire la que es sin duda incompleta y carece de indicaciones cuantitativas" habría que añadir a su lista: *Sporobolus*

indicus, Panicum dichotomiflorum, Panicum junceum, Setaria geniculata, Oryza perennis y Eragrostis acutiflora. La gran sorpresa nuestra es no haber encontrado el Paspalum fasciculatum que dice este último autor es muy importante en el bajo Apure, sin embargo agrega "a pesar de su nombre local, gamelote chiguirero su contribución en la dieta es relativamente modesta". Mondolfi (1957) lo señala como uno de los forrajes principales consumido por los chiguire. Más acertada es la observación de Acevedo y Pinilla (1961) sobre la importancia de la Parathesia prostata en la dieta del chiguire. También convenimos con el de que existe una competencia con el vacuno y que la alimentación de un número elevado de chiguire deteriora la condición de los pastizales como también dice Estrada (1966). Este deterioro donde realmente podría efectuarse es en el estero, unidad fisiográfica donde concurren todos los herbívoros estudiados a consumir la producción primaria. Para poder concluir sobre competencia con un solo análisis a la salida de aguas no es suficiente, faltaría por analizar el período más crítico como es el fin del verano y obtener datos durante varios años de la productividad por especie vegetal a nivel de cada unidad fisiográfica. Solo así podríamos obtener datos para calcular las capacidades de carga teóricas óptimas para cada especie y verificarlos luego en la práctica. Así, si podríamos hablar de cual especie deteriora el ecosistema y cuales debemos mantener para rentabilizar al máximo la producción primaria de ese ecosistema.

CONCLUSIONES. *

- 1.- Los venados no compiten con las otras especies pues consumen 93% de su dieta en la unidad Selva de Galería.
- 2.- Los Chiguirenses no compiten con el vacuno en la unidad del Bajío que es la más extensa del sistema ecológico estudiado.
- 3.- El Banco constituye una unidad donde prosperan los forrajes consumidos principalmente por Bovinos y Equinos, por ser de porte alto y más toscos, los chiguirenses poco uso hacen de ellos.
- 4.- En la unidad fisiográfica de estero (habitat del chiguire) es donde se manifiesta la mayor competencia entre esta y las otras especies animales, pues posee forraje y agua durante casi todo el año.
- 5.- Es necesario realizar estudios de productividad por especie vegetal y a nivel de cada unidad fisiográfica durante varios años para poder concluir acerca de la competencia entre estos herbívoros.

* Estas conclusiones son validas exclusivamente para la época de salida de lluvias.

BIBLIOGRAFIA.

- 1.- Acevedo y Pinilla J.M. (1961) "La explotación y comercio del Chiguire". Ministerio de Agricultura. Bogotá. (Mecanografiado) 22 p.
- 2.- Baumgartner, L.L. y A.C. Martín (1939). Plant histology as an aid in squirrel food-habit studies". J. Wild life Mangt 3, 266-268.
- 3.- Broks, P.A.J. (1970) "An inquiry about white-tailed deer on the Llanos of Venezuela with special reference to the states of Guarico and Apure" División de Fauna, M.A.C. y FONAIAP. Informe mimeografiado: 242 p. y addenda.
- 4.- Cavender, B.R. y R.M. Hansen (1970) "The microscope method used for herbivore diet estimates and botanical analysis of litter and mulch at the Pawnee site" U.S. I.B.P. Grassland Biome. Tech. Rept. N° 18.
- 5.- Dusi, J.L. (1949) "Methods for the determination of food habits by plant microtechniques and histology and their application to cottontail rabbit food habits" J. Wildlife Manage. 13: 295-298.
- 6.- Escobar, A. y E. González Jiménez (1973) "Comprobación del método de la cutícula para predecir el consumo de forraje, por el análisis de los contenidos estomacales y del recto del Chiguire". Informe 1972-73 sobre el Chiguire. CONICIT DF 030.
- 7.- Escobar, A. (1973) "Dibujos de las microestructuras de especies vegetales (forrajeras) del llano alto Apureño" Informe 1972-73. Proyecto sobre el Chiguire. CONICIT DF 030-S1.
- 8.- Estrada, H.J. (1966). "La Ganadería del Estado Apure" Consejo de Bienestar Rural. Caracas. 215 p.
- 9.- Fracker, S.B. y J.A. Brischle. (1944) Citado por Hansen (1971).
- 10.- Free, J.C., J.M. Hansen y P.L. Sims (1970) "Estimating dryweights of food plants in faeces of herbivores" J. Range Manage. 23: 300-302.
- 11.- Hansen, R.M. (1971) "Drawings of Tissues of plant found in herbivore diets and in the litter of grasslands" U.S. I.B.P. Grassland Biome. Technical Report N° 70. 69 p.
- 12.- Hansen, R.M., P.G. Peden y R.W. Rice (1971) "Discerned fragments in faeces indicates diet overlap" J. Range Manage. 26 (2): 103-105.
- 13.- Hoover, J.P. y J.G. Nagy (1971) "International Biological Program: Food habits of Proghorn Antelope on Pawnee National grasslands" AAAS y Arizona Academy of Science. Tempe. Arizona. Meeting.

- 14.- Horn, H.S. (1966) "Measurement of "overlap" in comparative ecological studies" The Amer. Naturalist. 100 N^o 914: 419-424.
- 15.- Martin, D.J. (1955) "Features on plant cuticle: an aid to the analysis of the natural diet of grazing animals, with especial reference to Scottish Hill sheep" Trans. Bot. Soc. (Edinburg) XXXVI P4: 278-288.
- 16.- Mondolfi, E.C. (1957) "El Chiguire" El Farol (Caracas) N^o 168: 38-40. *
- 17.- Morisita M. (1959) Citado por Horn (1966).
- 18.- Ojasti, J. (1973) "Estudio Biológico del Chiguire o Capibara" Pub. Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuaria, Caracas 275 p.
- 19.- Prat, H. (1931) Tesis presentada en la Facultad de Ciencias de Paris. Serie A. 1337. Citado por Martin (1955).
- 20.- Ramia, M. (1972) "Cambios en la vegetación de las sabanas del Hato El Frio (Alto Apure) causadas por diques" Bol. Soc. Venezolana Ciencias Nat. XXX: 57-90. *
- 21.- Sparks, D.R. y J.C. Malechek (1967) "Estimating percentage dry weight in diets using a microscopic technique" J. Range Manage 21: 203-208.
- 22.- Storr, G.M. (1968) "Diet of kangaroos and Merino sheeps near Part Hedland". The Royal Soc. W. Australia 51: 25-32.
- 23.- Watt, K.E.F. (1968) "Ecology and Resource. Management" Pub. Mc Grau-Hill. Book Company. New York. 450 p.

CUADRO N° 1

FRECUENCIAS PROMEDIOS POR ESPECIE ANIMAL.

<u>ESPECIES FORRAJERAS</u>	<u>ESPECIES ANIMALES</u>			
	<u>CHIGUIRES</u>	<u>BOVINOS</u>	<u>EQUINOS</u>	<u>VENADOS</u>
Hymenachne amplexicaulis	22.78	19.19	21.40	3.36(22.40)
Paratheria prostata	16.96	0.26	8.95	2.63(17.53)
Leersia hexandra	15.25	18.64	19.85	1.95(13.00)
Sporobolus indicus	9.28	13.16	5.60	0.63(4.20)
Panicum dichotomiflorum	4.61	5.75	2.10	0.10(0.67)
Axonopus sp.	3.76	13.58	18.75	0 0
Luxiolo sp.	1.92	0.53	3.95	0.74(4.93)
Panicum laxum	1.42	15.51	1.72	0 0
Panicum junceum	0.67	0.98	0.72	0 0
Setaria geniculata	0.62	1.61	3.60	0.21(1.40)
Oryza perennis	0.56	0.24	0.16	0 0
Panicum zizanioides	0.24	0.52	0.80	0.05(0.33)
Eragrostis acutiflora	0.24	0.61	0.30	0 0
Paspalum chaffanjonii	0.18	2.45	1.25	0.10(0.67)
Paspalum orbiculatum	0.02	0.30	1.30	0.16(1.07)
Ciperacea	16.17	2.69	4.05	0.58(3.87)
Eichhornia sp.	2.18	0	0	0 0
Otros y/o no identificados	3.13	3.98	5.50	3.00*(20.00)
Dicotiledoneas	-	-	-	85.07 -

* Entre paréntesis los porcentajes sin tomar en cuenta las dicotiledoneas.

CUADRO N° 1 bis

PROPORCION DEL PESO TOTAL INGERIDO PARA LAS DIFERENTES FORRAJERAS CONSUMIDAS POR ESPECIE ANIMAL.

<u>ESPECIES FORRAJERAS</u>	<u>ESPECIES ANIMALES</u>			
	<u>CHIGUIRES</u>	<u>BOVINOS</u>	<u>EQUINOS</u>	<u>VENADOS</u>
Hymenachne amplexicaulis	25	20	22	2
Paratheria prostata	17	<1	8	1
Leersia hexandra	15	19	21	1
Sporobolus indicus	9	13	6	<1
Panicum dichotomiflorum	5	5	2	<1
Axonopus sp.	4	14	20	0
Luxiola sp.	2	<1	4	<1
Panicum laxum	1	16	2	0
Panicum junceum	<1	1	<1	0
Setaria geniculata	<1	2	4	<1
Oryza perennis	<1	<1	<1	0
Panicum zizanioides	<1	<1	<1	<1
Eragrostis acutiflora	<1	<1	<1	0
Paspalum chaffanjonii	<1	2	<1	<1
Paspalum orbiculatum	<1	<1	<1	<1
Ciperacea	16	3	4	<1
Eichhornia sp.	2	0	0	0
Otros y/o no identificados	3	4	5	2
Dicotiledoneas	0	0	0	93
Los menos de 1% hacen:	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>1</u>
TOTAL	100	100	100	100

CUADRO N° 2

PROPORCION DEL PESO SECO TOTAL DE LAS ESPECIES CONSUMIDAS POR LOS HERBIVOROS SEGUN LAS UNIDADES FISIOGRAFICAS DEL LLANO.

<u>UNIDAD</u>	<u>CHIGUIRE</u>	<u>BOVINO</u>	<u>EQUINO</u>	<u>VENADO</u>
ESTERO	63	47	53	3
BAJIO	18	17	10	1
BANCO	19	36	37	3
SELVA DE GALERIA	0	0	0	93

CUADRO N° 3

INDICE DE DISIMILARIDAD EN LA DIETA ENTRE CHIGUIRES (Ch), VACUNOS (Va), CABALLOS (Cab) Y VENADOS (Ve).

	<u>Ch vs Va</u>	<u>Ch vs Cab</u>	<u>Ch vs Ve</u>	<u>Va vs Cab</u>	<u>Va vs Ve</u>	<u>Cab vs Ve</u>
TOTALES	0.09	0.07	0.61	0.06	0.53	0.54
ESTERO	0.11	0.13	0.14	0.04	0.11	0.07
BAJIO	0.95	0.13	0.05	0.65	0.68	0.20
BANCO	0.10	0.20	0.50	0.04	0.53	0.52
SELVA	0.00	0.00	1.00	0.00	1.00	1.00

CUADRO N° 4

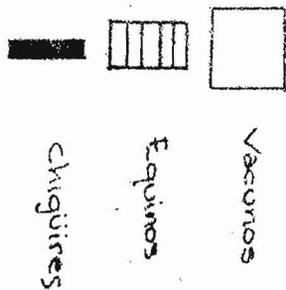
CORRELACIONES ENTRE LAS DIETAS DE CHIGUIRES, VACUNOS, VENADOS Y CABALLOS

	<u>Ch vs Va</u>	<u>Ch vs Cab</u>	<u>Ch vs Ve</u>	<u>Va vs Cab</u>	<u>Va vs Ve</u>	<u>Cab vs Ve</u>
TOTALES	0.54	0.71	-0.13	0.76	-0.18	-0.15
ESTERO	0.80	0.83	0.82	0.96	0.89	0.94
BAJIO	-0.15	0.99	0.99	-0.11	-0.10	0.97
BANCO	0.82	0.24	0.79	0.72	0.33	-0.35

FRECUENCIA (% del total)

0 2 4 6 8 10 12 14 16

Leyenda:



B A T I O

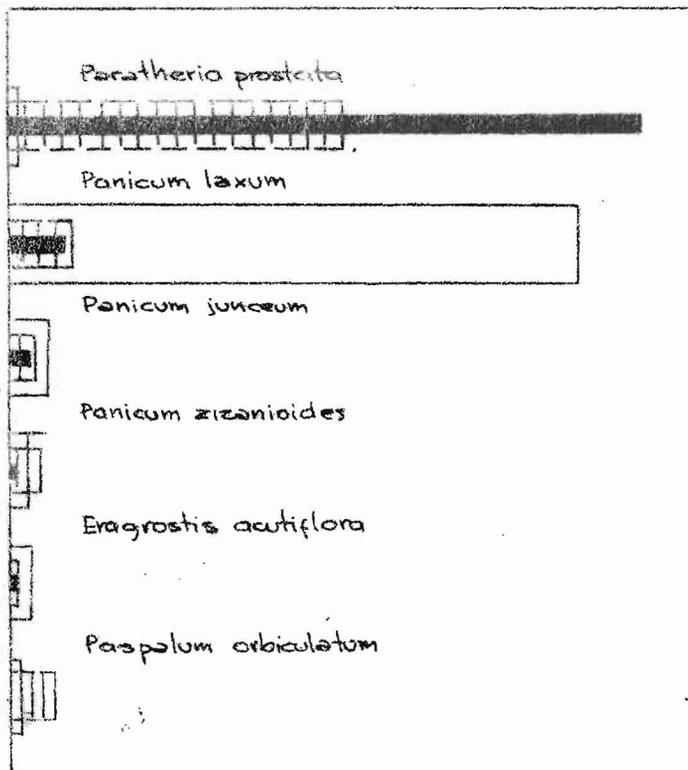


Gráfico n° 1

FRECUENCIA (% del total)

0 2 4 6 8 10 12 14 16

B A N C O

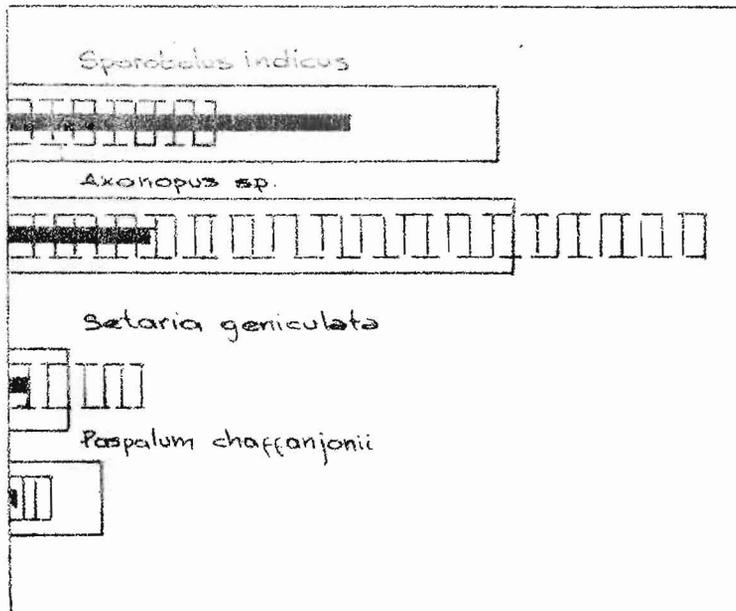


Gráfico n° 2

Gráfico N° 3

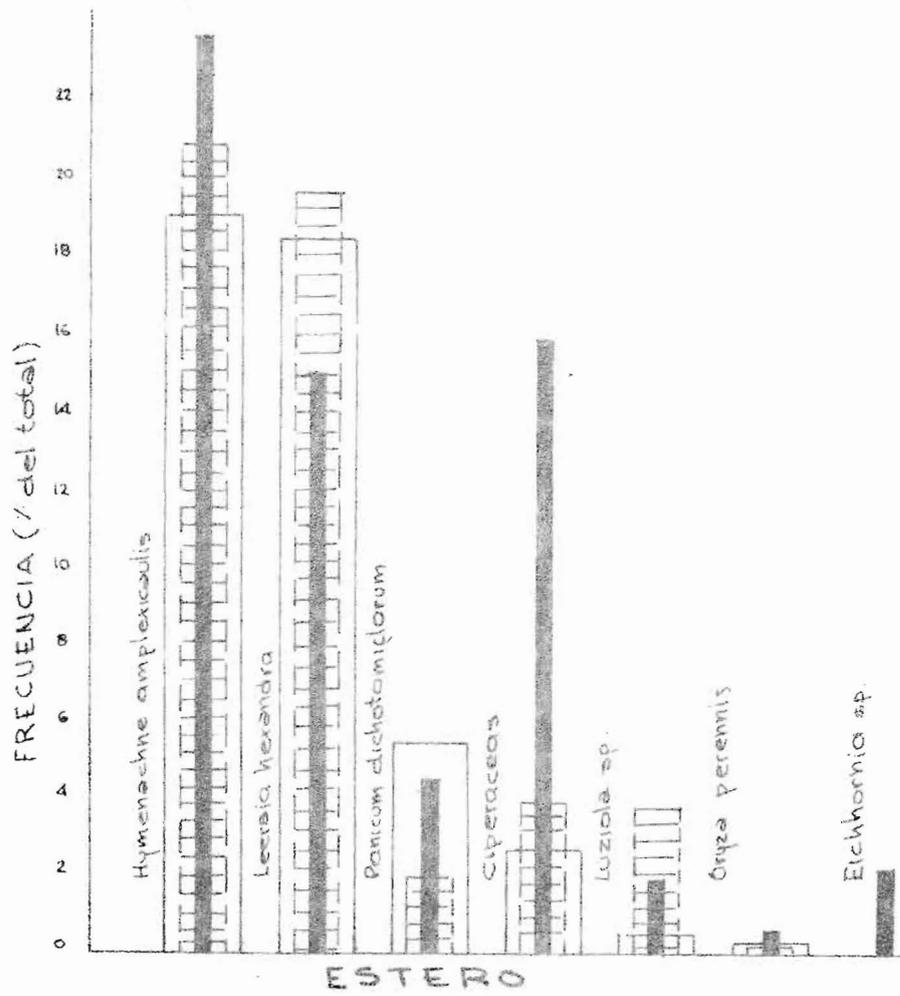


FIGURA N° 4



DIAGNOSTICO TECNICO ECONOMICO DE LA EXPLOTACION
COMERCIAL DEL CHIGUIRE (Hydrochoerus hydrochaeris)

(Estudio de un caso) *

Aquiles Escobar B.

(Agosto 1973)

* Financiado por el Conicit DF 030-SI (1972-73)

CONTENIDO.

I).- INTRODUCCION.

II).- PRODUCCION NACIONAL.

III).- HATO"EL FRIO". (EXPLORACION COMERCIAL DEL CHIGUIRE).

- 1) Características generales.
- 2) Estimación del capital total en la explotación.
- 3) Matanza y procesamiento.
- 4) Entradas.
- 5) Costos.
- 6) Resultado económico.
- 7) Análisis.
- 8) Otras consideraciones.
- 9) Conclusiones.

IV).- ANEXOS.

V).- BIBLIOGRAFIA.

INTRODUCCION.

Preocuparse por el estudio de la fauna silvestre puede parecer de escasa importancia, si se compara con los grandes problemas socio-económicos que se generan permanentemente en nuestro país.

Sin embargo es innegable, que este recurso como cualquier otro recurso natural, constituye un elemento necesario para un desarrollo estable de la sociedad. Estabilidad que está dada en función del grado de armonía de esa sociedad con la naturaleza. De los beneficios que de esta se obtienen y los gastos que la sociedad realice para preservarla.

Muchos trabajos se han hecho sobre la fauna: biológicos, taxonómicos, ecológicos etc. Pero muy pocos en relación al conocimiento sobre sus potencialidades productivas que justifiquen plenamente su fomento y pueda contribuir de manera significativa a satisfacer las necesidades crecientes de la población humana.

En nuestro país y más específicamente en las áreas marginales marginales, se encuentra prosperando el chigüire (Hydrochoerus hydrochaeris), la especie más grande del orden Rodentia, cuyo potencial como productor de proteína en esas condiciones, lo convierte en un animal llamado a ser fomentado y explotado en dichas zonas, integrado a las explotaciones de los animales domésticos tradicionales.

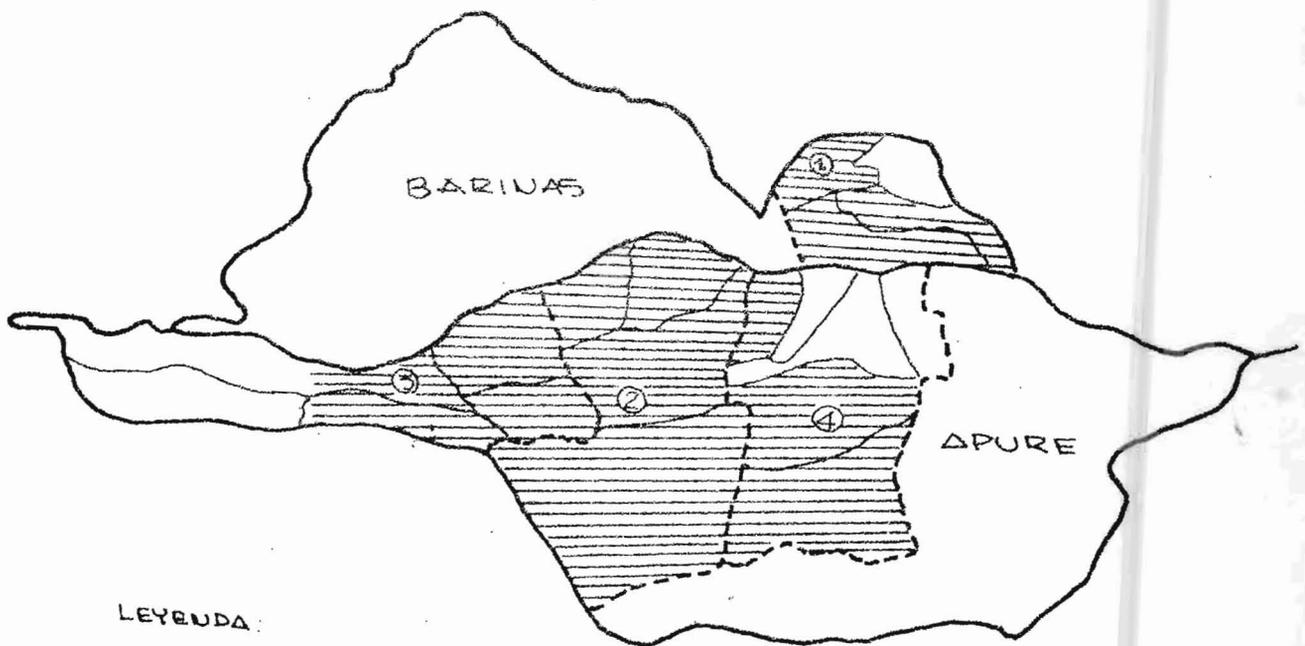
En este trabajo se hace un estudio económico sobre el chigüire en una finca del estado Apure, que explota comercialmente la especie, con la finalidad de estimar su productividad y rentabilidad y compararla con la explotación tradicional de la región (Ganado Vacuno).

Si bien es cierto que con el estudio de un caso - no se puede generalizar mucho, éste en particular sí permite suficiente información aprovechable dada su importancia relativa.

Esta finca produce el 40% de la producción nacional de salmón de chigüire. En segundo lugar por las características propias de la explotación. Básicamente se trata de una cacería masiva de animales silvestres, que por estar adaptados al medio toleran las condiciones adversas, prosperando bien sin la ayuda del hombre.

Por otra parte fue necesario realizar algunas estimaciones teóricas sobre algunos factores de la producción, por razones que obedecen a la no existencia de investigaciones sobre estos aspectos.

ESTADOS Y DISTRITOS CON EXPLOTACION COMERCIAL DEL CHIGUIRE..



LEYENDA:

- ① Dto. Arismendi
- ② Dto. Muñoz
- ③ Dto. Poéz
- ④ Dto. Achaguas
- Limite de Estado
- - - : Limites de Distritos
- ~ ~ ~ Limites de Municipios

ESCALA: 1:4.000.000

PRODUCCION NACIONAL (con fines comerciales).

La producción nacional de chigüire (salones comerciales) proviene de los estados Apures y Barinas (*). La caza por este concepto alcanza los 49.520 animales (según datos del MAC-DNR para el año de 1972).

El estado Apure produce el 89.3% del total nacional, la distribución por distrito es la siguiente:

 Dto Muñoz: 42%.

 Dto Paez: 21.4%.

 Dto R Gallego: 19.1%.

 Dto Achagua: 5.6%.

Barinas produce el 10.7% restante y proviene totalmente del Distrito Arismendi.

El caso en estudio produce el 40% y 45% de la producción nacional y el estado Apure respectivamente.

Cuadro Nº I.

PRODUCCION NACIONAL Y DEL HATO EL FRIO

Producción	Cantidad	%
Hato El Frio	18.000	40
Fincas restantes	31.500	60
<u>Total nacional.</u>	<u>49.500</u>	<u>100</u>

Fuente: Estadísticas D-RNR, Caracas 1972.

HATO EL FRIO.

I) Características generales.-

a) Ubicación: Estado Apure, Dto Muñoz. Entre el Samán y Mantecal.

b) Altura: 75 - 65 msnm.

c) Temperatura: 27°C.

d) Precipitación: 1500 mm.

e) Evaporación: 1400 mm.

f) Pendiente: 0.02%.

(*) Según el actual reglamento (MAC) sólo se permite la caza de chigüire en estos dos estados y a los dueños de fincas. El nº total de licencias otorgadas en ese año fué del orden de 39.

g) Tipo de Sabanas: Pertenecen a las sabanas del Alto Apure, clasificadas por Ramia (1959) como sabanas de Bancos, Bajíos y Esteros.

h) Superficie total: (véase cuadro N° 2).

i) Población Animal:

Cuadro N° 2

POBLACION ANIMAL POR ESPECIE				
ESPECIE	Nº ANIMALES	UA	%	SUPERFICIE/SP
Bovinos	38000	28.875	70.46	55.000
Equinos	6000	6000	14.60	11.390
Venados	5000	500	1.24	970
Chigüires	60000*	5.625	13.70	10.640
Total		41.000	100	78.000 (Has)

Carga Animal: 1.9 Has/UA. Esta carga es muy elevada para las recomendaciones dadas por muchos autores (4 Has/UA), sin embargo, dada la existencia de diques la vegetación (forrajes) permanece verde el período de sequía por algún tiempo, lo que ha permitido aumentar la capacidad de las sabanas para sostener un mayor N° de animales.

* La población de chigüire fué deducida según el N° total de animales sacrificados (20.000) y considerando una tasa de extracción del 40% de la población total.

ESTIMACION DEL CAPITAL TOTAL EN LA EXPLOTACION DEL CHIGUIRE.

Separar los capitales (tierras, mejoras etc) por especie animal involucrada en una unidad de explotación es bastante complejo y en nuestro caso, se agrava más por las características propias de los animales explotados en esta finca.- La estimación que se hace más adelante, tiene algunos elementos subjetivos pero en estos tipos de análisis, la subjetividad no es descartable si se apoya en razonamientos lógicos.-

La explotación comercial del chigüire, es fundamentalmente una cacería masiva de animales silvestres con fines comerciales. El manejo radica en protegerlos y resguardarlos de los cazadores furtivos y mantenerles una fuente de agua permanente (laguna, caños, aguadas etc.). No existe un comercio de animales vivos; por lo que su valor en sus condiciones naturales, forzosamente se tiene que estimar a partir de el valor del producto(s) comercial restándole los valores acumulados. Más concretamente: los costos de transporte, impuestos, procesamientos, matanza, etc., para obtener así un valor teórico del animal vivo en su medio ambiente. Por otra parte, determinar los requerimientos reales de superficie por animal o/y (U.A) para las condiciones del Alto Apure, se dificulta por razones que obedecen a la falta de conocimiento sobre la capacidad productiva de las diferentes unidades fisiográficas que constituyen la sabana, distribución y persistencia de las diferentes fuentes de agua, ya que este roedor, necesita además de una adecuada disponibilidad de alimento (forraje), fuente de agua permanente para su normal desarrollo. Otro aspecto que contribuye en la complejidad del problema, son las interrelaciones (competencia, mutualismo, neutralismo, etc.) entre las diferentes especies de animales que comparten la sabana.

Todo lo anterior califica las limitaciones que tiene la estimación y el grado de confianza que merece.-

El capital total en la explotación del chigüire lo constituyen:

- a.- Tierra
- b.- Mejoras que afectan directamente a la especie
- c.- Instalaciones y equipos propios de la explotación
- d.- Valor de la población animal

TIERRA

Tomando como superficie mínima la calculada a partir de la población total (UA) de chigüires y la superficie total existente, tenemos una superficie de 10.640 Has. para la especie. Si asumimos que todas las especies involucradas tienen la misma oportunidad o capacidad competitiva y excluyendo la selectividad del animal para ciertas áreas y por el substrato alimenticio, nos quedaría estimar el área para las fuentes de agua. Estimando un 5% se incrementa la superficie en 500 Has. Por último se considera un 2% no utilizable, para dar un total de 11.400 Has., que para un valor de 40 Bs/unidad representan la cantidad de 455.000,00 Bs.

MEJORAS

Las mejoras realizadas a la tierra son cercas y diques, la primera no afecta o no es computable al roedor.

1) Diques: Longitud total: 40 Kms. Estos son terraplenes de tierra (arcillas) de sección trapezoidal, cuyas dimensiones son $8 \times 4 \times 2 = 12 \text{ M}^3/\text{m}$, utilizado para retener las aguas de lluvias y lograr así una prolongación de la humedad del suelo y por ende, mantener las pasturas en mejores condiciones nutritivas para la época de sequía; cuyo resultado final es un incremento en la capacidad de carga de la sabana. Para un costo de 4.50 Bs/M³ el valor de la mejora alcanza el orden de los 2.000000 Bs.

Asumiendo: a) que los diques están uniformemente distribuidos en la superficie total del hato.

b) Que todas las especies hacen igual aprovechamiento de las mejoras.

c) Que los chigüires están igualmente distribuidos en el área correspondiente (15% del total).

El capital invertido en la explotación se estima en - 300.000 \$, si la vida útil son 10 años la depreciación anual alcanza la cantidad de 30.000 \$.

INSTALACIONES

Las instalaciones existentes en la explotación son las - destinadas para el procesamiento y conservación de los productos obtenidos: salones y cueros.

1) Matadero: Consiste en un galpón con vigas de hierro techo de zinc y piso de cemento, con una tubería para el suministro de agua, un tanque para el lavado de los productos y unas vigas para colgar los salones.

2) Troja. Una rustica armería de madera para colgar los salones, donde se inicia el proceso de secado a plena exposición solar.

3) Almacén: Galpón destinado para almacenar los productos hasta su movilización para el mercado.

Cuadro N° 3

VALOR Y DEPRECIACION DE LAS INSTALACIONES			
INSTALACION	VALOR ACTUAL	VIDA UTIL	DEPRECIACION
Matadero	20.000	20	1000
Troja	2000	10	1000
Almacén	5000	2	500
Total	27.000		2500

POBLACION ANIMAL.

Anteriormente se señaló el procedimiento para el cálculo del valor de la población animal en su condición natural.

Valor por animal: 22.5 \$/Animal.

Población Total: 60.000 animales.

Valor Total: 1.350.000 \$.

CAPITAL TOTAL.

Cuadro Nº 4

CAPITAL TOTAL (Resumen)

<u>RECURSO</u>	<u>CANTIDAD</u>	<u>%</u>
Tierra	456.000	19.00
Mejoras	300.000	12.50
Instalaciones	27.000	1.17
<u>Población Animal</u>	<u>1.350.000</u>	<u>57.37</u>
<u>Total</u>	<u>2.133.000</u>	<u>100</u>

La distribución del capital es similar a la existente en las explotaciones de bovino, con la excepción de las instalaciones, en las que hay pocas inversiones de capital. La intensidad del capital (en CTT/Has) está en el orden de los 188 \$/Has, MAC-FAO dá un promedio de 213 \$/Has para 59 fincas ganaderas de la región de Achaguas.

MATANZA Y PROCESAMIENTO.

En el esquema Nº I están indicadas todas las actividades a pasos secuenciales en el procesamiento del chigüire.

A continuación se hace una descripción de cada una de estas operaciones, dándole mayor énfasis a los aspectos más resaltantes:

MATANZA.-

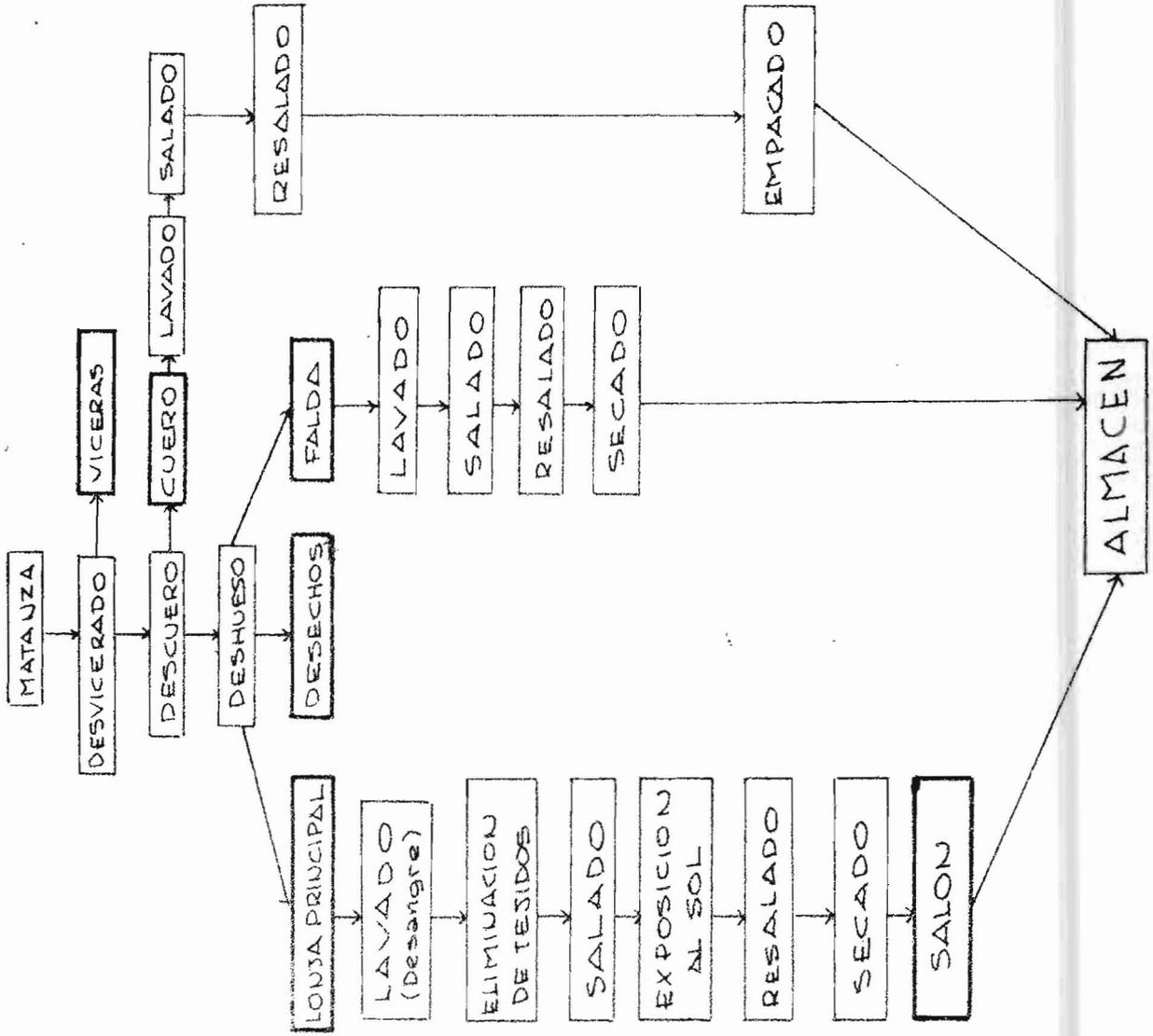
La matanza se realiza en las primeras horas de la mañana, condición necesaria para lograr el desarrollo del proceso hasta el primer salado de la carne y cuero en ese mismo día.

El número de animales que se sacrifican por día está determinado además de la abundancia de animales y la fácil movilización (vegetación rala) por:

- 1) Cantidad total de animales a explotar según la licencia otorgada.
- 2) Disponibilidad de mano de obra.
- 3) Fecha de inicio de la matanza con relación a la época de mayor consumo del producto (Semana Santa).

PROCESAMIENTO DE LA CARNE DE CHIGUIRE

ESQUEMA N° 1



En términos generales podemos decir que el período total desde la matanza hasta la obtención del salo listo para el mercado, es de 8 - 10 días y se necesita un hombre (matarife) por cada diez (10) animales que se sacrificuen diariamente.

En el caso que nos ocupa con una explotación total de 20.000 chigüire, se sacrificaban diariamente alrededor de - 300 animales, para lo cual se disponía de algo más de dos meses de matanza y de 30 hombres/días.

La "caza masiva" se inicia con la movilización (rodeo) de las manadas de animales, que se encuentran generalmente en los esteros ó matas de la sabanas, hacia un claro libre de vegetación alta y seca donde se concentran los animales.

Participan dos hombres a caballo y 30 obreros armados de garrotes, estos últimos se distribuyen en un doble círculo, formando de esta manera dos barreras alrededor de la manada, comenzando en este momento la matanza propiamente dicha, golpeando a los animales en la región craneal ó en el lomo (en este caso el animal queda imposibilitado para moverse y es rematado con un nuevo golpe en la cabeza). Se matan tanto machos como hembras y solamente se hace selección por tamaño (generalmente con un peso mayor de 35 Kgs).

Los animales que tratan de escaparse y evaden por el círculo humano (el primero) son eliminados por el círculo exterior. La matanza es sumamente sencilla y rápida, ya que estos animales son muy toscos para movilizarse en el terreno y se cansan después de una carrera de 300-500 mts; sin embargo el número de individuos que participan en la faena juegan un papel importante en la facilidad y rapidez de la misma.

Este aspecto es de importante consideración, fundamentalmente cuando se trata de la explotación comercial de pequeñas cantidades de animales, siendo determinante en el requerimiento de mano de obra.

DESVICERADO.

Una vez que se han matado los animales, en él mismo campo se les abre el vientre y se les extraen las víceras, realizada esta operación, los animales son movilizados en un vehículo hasta el matadero donde se continúa con todos los procesos siguientes.

OPERACIONES EN EL MATADERO.

En esta instalación se realizan el resto de operaciones.

Se descueran y se deshuesa, obteniéndose los siguientes productos: 1) Cuero 2) Lonja principal 3) Faldas. 4) Desperdicios (cabeza, patas y tejido óseo con alguna porción de tejido muscular adherido).

Las operaciones subsiguientes son: Lavado (desangre), Salado, Resalado y Secado. Existen algunas diferencias en el tratamiento de cada producto, los salones después de lavados son colocados en unas vigas, con la finalidad de eliminar todos los tejidos indeseables, tales como membranas, pedazos de cuero adheridos y adelgazar (tasajeo) la carne, para facilitar el secado y salado.

Otra diferencia consiste, en que mientras las faldas y cueros son salados y secados bajo sombra, los salones son salados y colocados bajo sombra por 12 horas, luego son expuestos al sol su secado final que se logra en 8 - 10 días.

LAVADO.

Se realiza con el fin de desangrar la carne y es una operación de mucha importancia; ya que es determinante en la obtención de un producto de buena ó mala calidad.

Cada producto es lavado separadamente, las lonjas principales (Salones) en un tanque de concreto dividido en cuatro secciones, de tal manera de realizar lavados sucesivos encada una de estas divisiones, lográndose una economía en el uso del agua. Los cueros y faldas se lavan en cilindros de 200 Lts, no requieren un lavado muy intenso.

SALADO.

La aplicación de sal y el secado al sol, es la práctica de conservación de los productos obtenidos en esta explotación; sistema que es tradicional para otras carnes (pescado, de res etc.). Es susceptible de mejorar con prácticas modernas de procesamiento industrial, que además de dar un producto de mejor calidad se obtiene un mayor aprovechamiento de la producción bruta, con un notable incremento en los ingresos, según Gonzalez (1972).

El salado se realiza, rociando sal molida al producto distribuyéndola uniformemente en toda la superficie y colocando los productos uno arriba de otro, formando montones con capas alternas de salones y sal. Los salones al día siguiente (12 horas después) se colocan en vigas de madera, a pleno sol durante un día, para ser posteriormente extendidos en el campo. Se realiza una resalada y un volteado para lograr un secado uniforme. Esta deshidratación concluye a los 8 - 10 días de la matanza.

En el cuadro Nº (5) se indican las cantidades de sal que se aplican a cada producto. Los cueros y faldas se procesan de forma similar, con las diferencias expresadas anteriormente.

Cuadro nº 5

CANTIDAD DE SAL APLICADA POR PRODUCTO Y
POR ANIMAL PROCESADO (Kgs)

<u>PRODUCTO</u>	<u>SALADO</u>	<u>RESALADO</u>	<u>TOTAL</u>	<u>%</u>
Salón	2.0-2.50	1 - 1.50	3-4	64-58.5
Cuero.	0.5-1.00	0.5 - 1.00	1-2	22-29
Faldas	0.1-0.15	0.6 - 0.70	0.7-0.85	14-12.5
Total	2.6-3.69	2.10- 3.20	4.7-6.85	100

EMPACADO DEL CUERO.

Consiste en el doblado y amarre de los cueros para su mejor conservación y fácil movilización al mercado. El doblaje se realiza con cinco (5) unidades simultáneamente; de forma tal, que la superficie interna quede cubierta por la exterior (con pelos) se amarran dos lotes, constituyendo pacas de diez (10) unidades.-

ENTRADAS

Las entradas están constituidas por las ventas de los salones y cueros participando con el 79% y 21% respectivamente. Las entradas pueden incrementarse significativamente (1) si se instrumenta la venta de los productos actualmente no aprovechados (11.40 Kgs/animal) tales como cabeza, patas, huesos y vísceras, estos subproductos pueden ser transformados, en harina para la alimentación de animales domésticos. (2). Realizado un procesamiento más eficiente de la carne y cuero;

Cuadro Nº 6 ENTRADAS

<u>PRODUCTOS</u>	<u>VALOR UNIDAD</u>	<u>CANTIDAD</u>	<u>TOTAL</u>
Salón	37.50	20.000	750.000
Cuero	10.00	20.000	200.000
TOTAL	47.90		950.000

COSTOS

A.- Costos Directos.

I.- Mano de Obra: El número de Equivalentes Hombres (EH) utilizados asciende a un total de 13.7 (4130 jornales), correspondiendo a la producción 6.5 EH (1970 jornales) y 7.2 EH al procesamiento, los gastos totales por este concepto están en el orden de los 75.000 Bs.. La intensidad de uso de la mano de obra (en Has/EH) es de 1750, lo que indica el reducido uso de la misma. El promedio de animales beneficiados/jornal es de 10.

(1) Explotación

Cuadro N° 7
MANO DE OBRA, CLASIFICACION Y SALARIOS

PRODUCCION:	Nº	SALARIOS	JORNALES	CANTIDAD Bs.	Bs/Animal
1.- Encargado	1	0.20/Animal	60	4.000	0.20
2.- Fundaciones	19	0.25/Animal	440	5.000	0.25
3.- Sabaneros	2	.20 Bs/día	1470	29.600	1.48
<u>PROCESAMIENTOS:</u>					
4.- Motarifes	30	1.50 Bs/Animal	1800	30.000	1.50
5.- Caporal	1	20 Bs/día	60	1.200	0.06
6.- Anotador	1	15 Bs/día	60	900	0.045
7.- Saladores	2	10 Bs/día	60	1.200	0.06
8.- Lavador	1	10 Bs/día	60	600	0.03
9.- Empacador	1	0.035 Bs/Cuero	60	700	0.035
10.- Chofer	1	30 Bs/día	60	1.300	0.09
TOTAL	59		4130	75.000	3.75

2.- Licencia de Explotación:

Según el reglamento la licencia para caza con fines comerciales causa un derecho de 0.50 Bs/animal obtenido. El número de animales beneficiados fué de 20.000, de donde el costo total por licencia alcanza: Bolívares Diez Mil (\$ 10.000).

3.- LICENCIA EXPORTACION CUERO:

4.- INSUMOS:

Se Utiliza sal para el procesamiento de los productos y mecate para el empaque de los cueros. Los gastos ascienden a bolívares 57.800. Las cantidades de sal aplicada por salón y cuero, ya fueron señaladas en el cuadro N° 5.

Cuadro N° 8
RESUMEN COSTOS

COSTOS DIRECTOS	CANTIDAD
Mano de obra	75.000
Transporte	14.500
Sal y Mecate	57.800
Licencia	50.000
SUB-TOTAL	197.500
<hr/>	
COSTOS INDIRECTOS	
Depreciaciones	32.500
7% interes capital	149.310
SUB-TOTAL	181.810
TOTAL COSTOS	379.110

Los costos directos e indirectos participan con el 52.1% y 47.9% de los costos totales respectivamente. Entre los costos directos son significativos los gastos en sal, es recomendable el estudio de la cantidad mínima necesaria para la obtención de un producto de buena calidad y buscar un mejor sistema de conservación.

CUADRO N° 9

COSTOS DE PRODUCCION-INGRESO NETO POR ANIMAL

PRODUCTO	ENT. BRUTA	COSTO TOTAL	EB/UNIDAD	CT/UNIDAD	ING. NETO/UND.
Salón	750.000	318.610	37.50	15.94	21.56
Cuero	200.000	60.500	10.00	3.02	6.98
TOTAL	950.000	379.110	47.50	18.96	28.54

Cuadro n° 10

COSTO POR ACTIVIDAD

ACTIVIDAD	COSTO TOTAL	CT/ANIMAL	CT/SALON	CT/kg salón	CT/CUERO	% TOTAL
Explotación	216.020	10.80	1080	1.44	—	57.1
Procesamiento	114.590	5.74	4.915	0.66	0.825	30.2
Transporte	8.500	0.425	0.225	0.03	0.195	12.7
Exportación (over)	40.000 *	2.00	—	—	2.000	
TOTAL	379.110	18.965	15.94	2.13	3.020	100

Entre los costos por actividad es significativo el elevado costo de procesamiento. Representa el 30.2% de los costos totales, consecuencia del sistema de conservación tradicional del producto..

Cuadro Nº II
 RESULTADO ECONOMICO (resumen)

I N D I C E	C A T I D A D
Superficie total	11.400 has.
Capital total (ctt)	2.133.000 Bs.
Equivalentes Hombres (EH)	13.70
Entradas Brutas (EB)	950.000
Gastos Generales (ct)	379.110
Costos indirectos/ costos directos	0.92
Producción neta (pn)	827.700
Ingreso del capital (ic)	752.700
Beneficio (Ic/ctt)	35.30%
Ingreso del trabajo	645.890
Utilidad Líquida (ul)	570.990
Productividad de la tierra eb/ha	83.3
Productividad del trabajo pn/en	60.500
Economicidad eb/ct	2.50
Rentabilidad del trabajo ul/en	47.200
Animales (JA) mil	410
Unidades animales (JA)	5625
Has/EH	840
Tasa de extracción	40%
Población animal	60.000
CTT/Ha	188
Productividad física Kg/Ha	69.9
Eficiencia reproductiva	0.25

Quadro N° 12

INDICES TECNICOS-ECONOMICOS PARA LAS EXPLOTACIONES DE CHIGUIRE Y GANADO VACUNO EN LAS CONDICIONES DEL ALTO APURE.

INDICE	CHIGUIRE	BOVINOS
EB/Ha	83.3	32
PN/Ha	72.5	20.5
Kg/Ha	78.8	11.6
CT/Ha	17.8	378
CT/Kg	0.920	1.95
EB/Animal (400Kg)	475	1007
PN/Animal (10)	415	695
CTT/UA	376	725
EB/CT	2.50	1.40
Ingreso Neto/Animal	285.40	15.5 - 98 (1)
Ingresos Neto/Ha	50.00	5.3 - 20 (2)
Efic. Reproductiva	0.25	0.04 (3)
Tasa extracción %	40	10
Costo Procesamiento/Kg	0.127	0.056
Has/EA	1750	230
PN/EH	60.500	4.720

FUENTES:

1.- Hugo Estrada Ganaderia del Edo. Apure CBR Caracas 1.966 (No incluyen los gastos indirectos)

2.- MAC-FAO Via-17 Comercialización del ganado y carne en la zona de influencia del proyecto

Resto: MAC-FAO: Diagnóstico tecnico-económico de las explotaciones ganaderas de la región de Achaguas.

CUADRO N° 13 PRODUCTIVIDAD FISICA Y ECONOMICA DEL CHIGUIRE Y GANADO VACUNO EN LAS CONDICIONES DEL ALTO APURÉ

INDICE	CHIGUIRE		BOVINO		
	Salón	Cuero			
1.- Eficiencia Reproductiva	0.425	0.425		0.214	
2.- Tasa de extracción (% de ER)	0.940	0.940		0.500	
3.- Rendimiento (% peso total)	0.384	0.120		0.500	
4.- Valor de la producción (Bs/kg)	2.160	1.900		5.000	
5.- Costo de producción (Bs/kg)	0.920	0.570		3.500	
6.- Productividad física	0.400	0.400		0.100	
7.- Productividad Económica	0.190	0.064		0.0795	
8.- Carga (Kgs/Ha)	6 ⁽¹⁾	29 ⁽²⁾	197 ⁽³⁾	116 ⁽⁴⁾	149 ⁽⁵⁾
9.- Productividad física del sistema (kg/ha)	240	116	788	11.6	149
10.- Productividad económica del sistema \$/ha	153	7.36	5000	9.2	11.8

$$1 = (1 \times 2 \times 3) (4-5)$$

- (1), (2) : Alto Apurc y Region de Achagua respectivamente
- (3), (4), (5), (6) : Hato "EL FAIO"
- (1) : Segun Olasti (1971)
- (4) : Segun Mac-Edo-Ven-17 (Promedio 59 fincas de la R. de Achaguas)
- (2) : Hato "El frio"; carga aparente (nº animales/superficie total)
- (3) : Hato "El frio"; carga real (nº animales/superficie correspondiente a la especie)
- (5) : Hato "El frio"; carga aparente..
- (6) : Hato "El frio"; carga real..

Para el ganado vacuno (HATO) se hizo la estimación tomando como base los índices de la Region..

ANALISIS RESULTADO ECONOMICO.

Los índices técnicos - económicos de los cuadros nº(II) (I2) y (I3) nos permiten determinar las características de la explotación (su productividad rentabilidad etc.), así como, para establecer comparaciones con las explotaciones de animales domésticos.-

Determinado las relaciones del capital y del trabajo alcanzan los valores de 4.15 y 8.6 respectivamente, lo que nos indica que se obtienen grandes ganancias por el uso de los factores de producción.

El beneficio es significativamente alto comparado con las explotaciones de ganado bovino y otras explotaciones agrícolas del país. Estos altos beneficios en fauna silvestre son características en las fincas africanas que explotan las especies nativas. Dassman, Citado por González J. (1.972), reporta para el Rancho Henderson en Rodesia, un valor de la producción en los animales silvestre de 50.500 Bs. con un costo de Bs. 22.000. y un beneficio de 32.000 Bs. mientras que para la explotación bovina obtuvo un producción de Bs. 52.000 con un gasto de Bs. 46.900 dejando un beneficio de Bs. 5.000, los costo de producción en la explotación de animales silvestre son más bajos.

PRODUCTIVIDAD DE LA TIERRA.

El índice EB/Ha, aún siendo bajo a consecuencia de las limitaciones ecológicas es relativamente más alto que la combinación tierra-ganado vacuno, existente en la zona.

RELACION COSTO INDIRECTO/COSTO DIRECTO

Esta relación (0.92) has. indica una relativa baja inversión del capital en la explotación y responde a la escasas instalaciones, mejoras y equipos. En las explotaciones de ganado vacuno los costos indirectos son generalmente mayores que los costos directos representado un 70-75% de los costos totales.

CUADRO N° 14

COSTOS DE PRODUCCION (B^s/Kg) Y VARIACIONES EN EL PRECIO DE LA CARNE DE CHIGUIRE Y DE RES, DEL PRODUCTOR AL CONSUMIDOR.-

NIVELES	CHIGUIRE		RES
	Salón	c. fresca ^(*)	carne en canal
Costo producción	2.13 ^(*)	0.920	3.54
Ganancia productor	2.87	1.24	0.15
Paga Intermo mayorist.	5.00	2.16	" 3.69 + 0.04
Gan Intermo mayorist	1.00	0.43	" 0.17
Paga Cuero	—	—	" 3.90 + 0.06
Gan Cuero	—	—	" 0.10
Paga detallista	6.00	2.59	" 4.06
Gan detallista	1.00	0.43	
Paga consumidor	7.00	3.02	5-8-11
Incremento total	4.87	2.10	

Fuente:

(1) MAC-FAO-VEN-17. La comercialización de ganado y carnes en las zonas de influencia del proyecto: MAC-FAO

(*) Incluye costos de procesamiento, transporte, licencia etc.-

(2) Se consideró que un (1) kg de salón corresponde a 252 kg de carne fresca.-

Del cuadro resultan los siguientes aspectos:

- 1.- El costo de producción de carne de chiguire es relativamente bajo Δ prox 30% del costo de la carne de res.-
- 2.- El precio de la carne de chiguire en base fresca es un 50% menor que la carne de res.-
- 3.- Hay un incremento en el valor del producto (salón) de 4.87 Bs (230% del costo total de producción) dando unas margenes de ganancias elevados para el productor, mayorista y detallista.

Este índice nos mide el retorno por Unidad de capital invertido(%). Es obvia la gran economicidad en la explotación comercial del chigüire, y puede explicarse por razones que van de las características inherentes al animal como a la alta rentabilidad del trabajo, alta productividad del capital es decir bajos costos de producción. Es oportuno señalar que en estos resultados juega un papel importante la elevada eficiencia reproductiva, tasa de extracción⁶ factores decisivos en una producción económica de carne.

RELACION FACTOR PRODUCTOR

El precio del producto en el mercado es determinante en el resultado económico de una explotación, En este caso tiene un efecto muy marcado. El costo total/Kg de salmón está en el orden de 2.13 Bs, lo que da un margen de ganancia neta de 2.87 Bs/Kg en relación al precio a nivel de mayoristas (5Bs/Kg). Es decir un 247% del costo de producción (Estos precios muy posiblemente vienen dado por referencia a otros productos de origen animal. Ejm: carnes de res, carnes de pollos, cerdo, pescado etc. Situación similar sucede con el cuero al dar un margen de ganancias de 7 Bs/unidad (300% del costo de producción).

Los índices que nos se prestan para el análisis comparativo, entre las dos especies en consideración son la productividad física en (Kg/Ha) y productividad económica en ingresos netos/Ha. ya que la capacidad productiva del medio (clima-suelo-planta) es relativamente constante, por lo tanto, las diferencias en productividad vendrán dado por las características intrínsecas de las especies animales y las condiciones de manejo de las mismas.

60

Se extrae casi toda la productividad neta manteniéndose en el mejor de los casos la población estabilizada.-

En el punto anterior señalamos la influencia del precio de los productos, sin embargo, si referimos los precios por Kg. de carne fresca, (vease cuadro N- 14) estos se reducen a un poco menos del 50% del precio de la carne de res. Este menor precio comparativo, puede ser consecuencia de los hábitos de consumo y procesamiento indeseable de la carne-salón. por otra parte la eficiencia reproductiva del chigüire es aproximadamente seis (6) veces mayor que la ER del bovino en esas condiciones. La relación ER/- Diferencia de precio, nos produce un factor de tres (3) unidades, factor que expresa (asumiendo que los demás factores de la producción constante) que la explotación de ganado vacuno en las condiciones del Alto Apure. La producción física (Kg/Ha) obtenidas son de 78.3 y 21.0 para chigüires y vacunos respectivamente, a cargas similares.- (vease cuadro Nº 13).

Si bien, es cierto que la manipulación (administración) de los factores de la producción son determinantes en un resultado económico, también lo son los factores de orden ecológicos. Aquí resulta una vez más las ventajas de la fauna silvestre como transformadora de la producción primaria, al disponer de una mayor capacidad para tolerar las condiciones adversas del medio, alta resistencia a enfermedades y parásitos, elevada eficiencia reproductiva, diversificación y especialización en la utilización de la producción primaria, todo se refleja en una alta productividad neta, con bajos costo de producción, cuyo resultado final es una productividad económica elevada.- Por el contrario las especies domésticas (inadaptadas) y en particular el ganado vacuno en las condiciones del Alto Apure y similares situaciones, además de los graves problemas de manejo, es un animal poco resistente a las condiciones críticas del medio, provocándose: 1.- Perdidas por muertes; 2.- Perdidas de peso en el verano; 3.- Baja eficiencia reproductiva; 4.- Reducidas tasa de extracción; 5.- Suceptibilidad a enfermedades y parásitos; 6.- Altos requerimientos de instalaciones y equipos etc.

por otra parte, entre las limitaciones que existen para desarrollar y expandir la producción de carne de chigüire, la más importante es el poco hábito de consumo de este alimento proteico, limitación que puede superarse con un procesamiento más adecuado que pueda competir por su calidad en el consumo de otros alimentos proteico de origen animal.-

Es evidente, el inmenso potencial de producciones de proteína que representa esta especie silvestre existen suficientes justificaciones, (que van desde la escasez mundial de proteínas para la alimentación de la población humana hasta los de orden económico) para incorporar en los ecosistemas de pastizales en las áreas marginales (anegadizas) la explotación racional del chigüire, integrado a la explotación de los animales domésticos tradicionales constituyendo sistemas de producción diversificados, cuya planificación debe ser sobre base ecológicas, que haga posible no solo sostener la capacidad productiva sino incrementarla a través de su uso conciente, que incluya la posibilidad de incorporar nuevas especies que por sus potencialidades lo justifiquen. La investigación sobre sistemas diversificados y/o de uso múltiple en el trópico es de vital importancia, ya que los sistemas simplificados (el monocultivo o la monoproducción) aún con el uso de modernas tecnologías: no han dado los resultados que se esperaban. Por el contrario estamos cosechando los residuos de nuestros recursos a consecuencia del acelerado proceso de deterioro que se genera en el medio natural, fruto del irracional uso ó del poco conocimiento que sobre el disponemos.-

OTRAS CONSIDERACIONES

Mucho se ha escrito, sobre el deterioro de nuestros recursos Naturales, (entre estos sobre la fauna silvestre) consecuencia de la inconciente transformación del medio natural, del indiscriminado uso en muchos casos y en otros a la no utilización, bien sea por ignorancia, falta de conocimiento de sus potencialidades ó porque simplemente se considere de poca importancia en relación a otros aspectos socio-económicos del país.

La ordenación y manejo para la protección y fomento de la

fauna, implican cuantiosos gastos, cuyos beneficios, aunque incalculables generalmente son a largo plazo. Por esto, sólo el Estado puede impulsar el fomento de este recurso. Muchas son las razones por las cuales, no se han logrado resultados significativos en el fomento de la fauna pero en su mayoría responde a los graves problemas sociales que se generan en nuestro país. Por una parte: El desempleo, subempleo, la miseria y el hambre que azota a la mayoría de los habitantes del sector rural, que los obliga a consumir lo poco que la naturaleza por sí sola produce y/o incorporarse a la inmensa población de marginados de las grandes ciudades. En otro lugar, el afán de lucro de las pocas familias que tienen en sus manos los medios de producción. Aspiraciones que no solo genera más miseria a los pobres, sino que conlleva a la destrucción de la naturaleza, ya que muy poco de los grandes beneficios que de ella se obtienen se destinan para preservarla.

Dentro de este orden de ideas, podemos apreciar en el caso particular que nos ocupa, que los altos beneficios que el chigüire produce van destinados a llenar el afán de lucro de los pocos dueños de inmensas extensiones de tierra, carentes de una verdadera preocupación por el fomento de la especie silvestre, en forma tal que pueda contribuir significativamente (Dado su gran potencial) en la producción de proteína, nutriente básico en la dieta humana, hoy mundialmente escaso.

Veamos esto con elementos concretos: Actualmente existe una paralización del crecimiento poblacional del chigüire, debido a que se extrae casi toda la productividad neta anual. No existiendo un eficiente control, es posible que se provoque una reducción crítica, que obligue a decretar un período de veda como en los años 1962-1967.

por otra parte, si solamente se permite la caza de chigüire con fines comerciales a los dueños de fincas ¿ No deberían éstos sufragar todos los gastos de protección, manejo, investigación etc.? Actividades que realizan funcionarios del M.A.C. y otras instituciones y/o causar un derecho por la licencia que cubran dichos gastos, que incluso puedan ser destinados para ejecutar planes de protección de otras especies en peligro de exterminio?

Según el reglamento vigente se causa un derecho por licencia de Bs. 0.50 por animal explotado indiscutiblemente bajo en relación a los altos beneficios obtenidos Bs. 28.50 por animal.

Es evidente que la especie silvestre en la práctica, es un recurso que representa un capital privado, capital que no se declara para los efectos de los impuestos sobre las rentas ó no es gravado por la ley. Capital que produce grandes beneficios todos los años, que no se destinan precisamente a la mejora de las condiciones de vida y de la naturaleza, el afán de lucro es incompatible con tales objetivos. ¿Qué explicación tiene en este caso la derogación del artículo 63 de la ley de protección de la fauna que establece que la licencia causará un derecho que se fijará entre uno (1) y cien (100) bolívares ?

Hay otro aspecto de mayor importancia que todo lo dicho anteriormente, el humano. En esta explotación comercial, en esta cacería, el obrero es utilizado como el perro de caza con la diferencia de que para recibir los "pellejos de recompensa", debe además de matar el animal, sacarle las vísceras, deshuesar la carne, lavarla, salarla y ponerla a secar. Dicho en términos económicos (para el caso en Estudio) el valor de la producción neta de la explotación está en el orden de los bolívares 827.700 de esta cantidad bolívares 75.000 se distribuyen entre 59 trabajadores (matarifes, caporales, fundacioneros, sabaneros, etc.), y bolívares 570.990 le corresponden de utilidad líquidas al dueño de la finca.

Calculando la remuneración mensual, para el dueño alcanza la cantidad de Bs. 47.500. Mientras el obrero obtiene una "recompensa" de 106 Bs.

A la luz de este resultado y volviendo atrás hagamos la siguiente pregunta para concluir: ¿es posible que el dueño de la finca tenga mayor preocupación por una manada de chigüire que por los seres humanos que para él laboran, a un nivel tal que garantice un fomento significativo de la especie silvestre en cuestión?

CONCLUSIONES

- 1.- El chigüire constituye una especie silvestre con un gran potencial para la producción de proteína animal a un costo significativamente más bajo en comparación con otras especies domésticas productoras de carne.
- 2.- Existen reales justificaciones para fomentar y desarrollar la explotación de este animal en las áreas marginales anegadizas, intregado a la explotación de los animales domésticos tradicionales, transformadores de la producción primaria (herbívoros).
- 3.- La capacidad del animal para tolerar las condiciones adversas del medio; su elevada eficiencia reproductiva, alta productividad neta, mínimos requerimientos en inversiones de capital, bajos costos de los derechos de explotación y los precios del producto determinan la elevada rentabilidad de la explotación comercial del chigüire.
- 4.- El procesamiento actual del producto además de ser más costoso que en otras explotaciones, origina un bajo aprovechamiento de la producción física (solo se aprovecha el 38% del peso total del animal, se pierde el 12% en traste y sub-productos que incluye todo el tejido óseo) y un producto final con pocas posibilidades para competir con las carnes frescas y/o embutidos de las especies domésticas, problema que se agrava si se agrega los arriagados hábitos de consumo de la población.
- 5.- Actualmente este recurso está en manos particulares con regulaciones irrisorias por parte del Estado, que ponen en duda las posibilidades de fomento y desarrollo de la especie, más aun si continua bajo este plan de ordenamiento y manejo, que solo produce satisfacciones y beneficios a muy contadas familias de nuestro país.

A N E X O N º 1

EFICIENCIAS REPRODUCTIVAS DEL CHIGUIRE Y DEL GANADO VACUNO EN LAS CONDICIONES DEL ALTO APURÉ

	CHIGUIRE	VACUNO
1.- Gestación (días)	120	275
2.- Nº crias/parto	4.73	1.0
3.- Partos/año	1.83	0.5
4.- Peso madres	45	350
5.- Peso/crias (Al nacer)	1.3	28
6.- Peso/cria (Al año)	22	150
A.- Eficiencia Reproductiva	0.25	0.04
B.- Eficiencia Productiva	0.425	0.214

$$A = \frac{2 \times 3 \times 5}{4}$$

$$B = \frac{2 \times 3 \times 6}{4}$$

BIBLIOGRAFIA.

OJASTI, J. La fauna silvestre produce MAC. Caracas 1971.-

GONZALEZ, J.E. Investigación Biológica y fauna silvestre UCV. Maracay 1971.-

HERNANDEZ, M. Legislación Agraria Venezolana IAN 1971.-

ESTRADA, H. La Ganadería en el Estado Apure CRR Caracas 1966.-

MAC-FAO-VEN-I7. Diagnóstico técnico económico de las explotaciones ganaderas de la región de Achaguas. Achaguas 1972.-

Resúmen general comparativo de los diagnósticos técnicos regionales de Achaguas, Barinas, Guasdalupe y Táchira. Barinas 1972.-

La comercialización de ganado y carne de la zona de influencia del proyecto MAC-FAO-VEN-I7 1972.-

RAMIA, M. Las sabanas de Apure MAC. Caracas 1959.-

ESTUDIO DEL MERCADEO DEL SALON DE CHIGUIRE

(Hydrochoerus hydrochaeris)

Trabajo especial: Ing. Agr. Melania Lima P.

Profesor Responsable: Eduardo González Jiménez.

Profesor Asesor: Julio Navas.

1.- INTRODUCCION.

Hoy día uno de los problemas que ocupa la atención de investigadores y técnicos del mundo es el de satisfacer las necesidades alimentarias de una población creciente para lo cual se ensayan arduamente nuevas técnicas, nuevos productos y todo aquello que tienda a resolver tan difícil problema. Es por ello que se presentan como la alternativa de la explotación racional del chiguire. Este animal, el más grande de los roedores vivientes, de hábitos semiacuáticos y cuya alimentación es exclusivamente de gramíneas, consume grandes cantidades de hierba y plantas acuáticas por lo cual debe considerarse como uno de los animales silvestres que nos permite aprovechar eficientemente los ecosistemas marginales de nuestro llano.

Es el chiguire una fuente de proteína animal que puede contribuir a cubrir el conocido déficit de proteína animal. En el caso de Venezuela, se encuentran grandes extensiones de su territorio anegadizas donde el ganado vacuno solo permite una tasa de extracción del 10%, el chiguire compete con gran ventaja ya que su tasa de extracción llega al 50%.

Estas razones hacen que exista la necesidad de estudiar a fondo este recurso que, por un lado conduzca a la explotación racional y eficiente del ecosistema en que se desarrolla y por el otro, obtener toda la información requerida en referencia al comercio de su producto de manera que se tenga una visión más amplia acerca de su participación real y objetiva en el mercado nacional de productos agropecuarios. Es precisamente dentro de esto último donde encontramos el tema que aborda el presente trabajo en el mercado del salmón, caracterizado por una alta demanda en determinada época del año, aspecto éste de gran importancia para los efectos de este estudio.

En relación a la información recogida, no se pudo abarcar una muestra significativamente extensa a nivel de finca, ello debido fundamentalmente a la ubicación de los hatos y a limitaciones de tiempo para la realización de este estudio, sin embargo se logró información, a través de entrevistas y consultas bibliográficas, se realizó en las ciudades de Caracas, Maracay y Valencia durante el período comprendido entre los meses de Julio y Noviembre de 1972.

II.- ANTECEDENTES.

En el país muy poco se ha publicado en referencia a mercadeo de salón de chiguire.

Acevedo y Pinilla (1) en 1961 señala alguna clasificación en el mercado del país y refiere algunos datos de importación y exportación.

González Jiménez (5) hace mención de precios por Kg. y precio promedio por animal.

Mondolfi (7) en 1965 señala datos de explotación y comercio de la carne de chiguire desde 1958 a 1961.

Ojasti (8) en El Chiguire Apureño hace consideraciones generales de este aspecto.

III.- MATERIALES Y METODOS.

Se recogieron datos de registros de licencias en la División de Fauna del M.A.C. Se realizaron entrevistas con productores, mayoristas y minoristas obteniéndose datos sobre total de animales procesados, total de animales vendidos, prácticas de producción, precios de compra y venta, etc. referidos al salón de chiguire.

IV.- RESULTADOS.

Mercado.

1.- Uso del producto: En los llanos la carne seca del chiguire es un plato común, a veces se emplea fresca para consumo local; pero el consumo principal es el del llamado salón de chiguire, el cual se utiliza así por facilidad de transporte, buena conservación y por su gran rendimiento como se dice en el llano "rinde como chiguire", porque un kg. de carne seca representa alrededor de 3 Kg. de carne fresca. Se le considera un alimento permitido durante la cuaresma por los hábitos anfibios del animal y se ha establecido una firme tradición de comercio durante la Semana Santa en Valencia, Maracay, Barquisimeto y, en menor grado, en otras ciudades del país. El plato principal es el pisillo de chiguire, el cual se prepara hirviendo un pedazo de carne seca, desmenuzándola luego en fragmentos pequeños y finalmente se fríe condimentada con aliño.

A grandes rasgos se señala el procesamiento del producto; según Ojasti (8): se desuella el animal, se le abre el vientre y se retira el aparato digestivo, se procede luego a deshuesarlo hasta obtener una lonja sin hueso, esta constituye el salón el cual se lava varias veces para quitar la sangre, siendo esto un aspecto muy importante ya que dependiendo de la mayor ó menor intensidad de lavado, se obtendrán salones de buena o mala calidad. Después del lavado se extiende el salón sobre una viga donde se eliminan restos de membranas, pedazos de hueso o cuero que hayan quedado adheridos a la carne y se procede al salado, después de unas doce horas se resala la carne con raciones generosas de sal y se dejan extendidas para su secado al sol y aire libre. El procesamiento de secado concluye en unos 7 ó 10 días. El cuadro siguiente permite apreciar las mermas que se producen con la forma de aprovechamiento actual del chiguire.

CUADRO N° 1

EL RENDIMIENTO DE LA CARNE EN LA EXPLOTACION COMERCIAL DEL CHIGUIRE.
(MEDIAS Y ERRORES STANDAR)

Procesamiento	Peso/Unidad (Kg)	% del peso total
Peso Total	44,2 ± 0,98	100,0 ± 0,00
Carne en Canal	22,9 ± 0,60	51,5 ± 0,33
Salón Fresco	17,3 ± 0,49	38,8 ± 0,34
Salón Seco	7,54 ± 0,20	16,8 ± 0,20

Fuente El Chiguire Apureño. Ojasti J.

El peso de la carne en canal es algo más de la mitad del peso total y la carne seca representa un 17% del total. Es de hacer notar que la forma tradicional del consumo del chiguire es la señalada anteriormente, pero recientemente en trabajos realizados, González Jiménez (1972) demostró que el chiguire puede industrializarse como charcutería al fabricarse con su carne: salchichas para perros calientes, chorizos europeos, mortadela, lomo ahumado, siendo el sabor, olor y color de excelente calidad lográndose así utilizar más eficientemente el potencial nutritivo de este animal ya que cuando se procesa para obtener solo el salón se pierde gran cantidad de carne. Esta posibilidad tendrá que ser explorada para conocer hasta que punto los embutidos de chiguire pueden sustituir a los embutidos tradicionales. Además debe explorarse la posibilidad de comercializar la carne de chiguire fresca debido a que también se encontró que la maduración en frío elimina los factores negativos de la carne fresca, como el olor que definitivamente actúa como una limitante del consumo de esta carne.

En otros países el chiguire se explota para utilizar las pieles, en el nuestro este recurso no es utilizado debidamente aún cuando es un material excelente para la fabricación de finos guantes y podría obtenerse por cada piel de chiguire procesada una cantidad adicional de alrededor de Bs. 100,00 por animal. Aquí se utiliza solamente la carne aunque ultimamente en algunos hatos como "El Frío" se están vendiendo los cueros salados, pero no se obtuvo mayor información al respecto por no corresponder este aspecto al presente estudio.

2.- Evolución del consumo.

En el gráfico No. 1 se presentan las unidades explotadas en el país desde 1958 hasta 1972. Se observa que después de una veda de cinco años y de un mayor control por parte del M.A.C. para conceder las licencias de explotación hay aumento de la población explotable de chiguire a partir de 1968.

Con la cantidad de chiguire explotados legalmente en el país y la cantidad importada en 1969 (0jasti 8), tenemos la cantidad aproximada que se consumió en dicho año, se concedieron 20 licencias para un total de 21.385,00 animales que representan 160,4 toneladas de salón (usando como promedio 7,5 kg. de salón por animal), la cantidad importada fué de 28.072,00 animales que representan 210,5 toneladas. Para 1972 se concedieron 39 licencias para explotar 49.520,00 animales que representan 371,4 toneladas de salón, la importación está cerrada desde 1970, por tanto el consumo para el presente año es de 371,4 toneladas.

En el cuadro No. 2 aparece la población donde se registra el mayor consumo de chiguire, estimado en base a dicha población y sin incluir el autoconsumo y se tiene que para 1969 el consumo per cápita es de 0,52 Kg. y para 1972 el consumo per cápita es de 0,48 kg. es decir, que el consumo aparen-

temente disminuyó, pero se sabe que en el peor de los casos el consumo se mantiene estable por lo que puede pensarse que el déficit de la producción nacional fué cubierto con contrabando.

CUADRO N° 2

POBLACION DE LOS PRINCIPALES CENTROS DE CONSUMO.

CIUDAD	P O B L A C I O N	
	1969	1972
Valencia	217388	237605
Maracay	185655	202920
Barquisimeto	272171	297482
Guanare	31302	37280
Total	706516	775287

Fuente "La Economía Venezolana de los últimos 30 años" B.C.V. 1971. Estimaciones.

La evidencia estadística hace sospechar que en nuestro país siempre las mismas familias consumen el chiguire, no incorporándose nuevas familias al consumo.

Si esta hipótesis es cierta, eso indica que si se quiere expandir el consumo del chiguire, necesariamente habrá que buscar nuevas formas de uso: sea la carne fresca o el producto industrializado ya que como indicamos anteriormente esas posibilidades existen si se elimina el mal olor a través de la refrigeración y se aplican técnicas de procesamiento a la carne de chiguire que le permitan competir favorablemente con los embutidos tradicionales tanto en calidad como en precio.

Mercadeo.

La recolección de la información para este estudio se facilitó por el suministro por parte de la División de Fauna del MAC de las listas de licencia concedidas a partir de 1958 después de la suspensión de la veda; pero es importante señalar que existe una explotación ilegal de chiguire casi imposible de estudiar que se estima según información de personas conocedoras del caso en un 30-40% del total de la explotación legal. Ojasti (8) señala en este sentido: la caza de subsistencia (una pequeña parte) y la caza comercial y que el comercio del chiguire ilegal, gira alrededor de los compradores en los pueblos del llano quienes van acumulando la mercancía comprando numerosos lotes pequeños y despachan la carne al mayorista en los centros de consumo tales como Guanare, Barquisimeto, etc. Los salones pueden viajar intercalados con pescado seco en camiones o embarcaciones, son transportados en camionetas y otros vehículos livianos que no son registrados normalmente en las alcabalas y a menudo es factible eludir los puntos de control. En casos extremos se hace el transporte de salones en un camión cisterna dentro del depósito destinado para el transporte de gasolina. Una buena parte de la explotación ilegal se practica en tierras de entidades públicas y en hatos abandonados.

Tipos de Agencias.

Se pudo constatar la existencia de:

- a) Mayoristas.
- b) Minoristas.

En relación a los primeros, se observó que los principales mayoristas se encuentran ubicados en la ciudad de Valencia representados por:

- a) Covepez C.A.
- b) Viveres Pico.

Ahora bien, de acuerdo al Cuadro No. 3 observamos el volumen total que manejan ambos mayoristas el cual representa más del 70% del producto comercializado legalmente a escala nacional, cuestión que resulta significativa desde el punto de vista de la comercialización, referida esta al movimiento del producto desde el lugar donde se genera al punto donde se utiliza.

CUADRO N° 3

CANTIDAD DE SALÓN VENDIDO A MAYORISTAS.

Mayorista	Salón (Kgs)	Precios (Bs/Kg)
Covepez C.A.	200.000	5.40 - 5.00
Viveres Pico	100.000	5.25 - 5.00 - 4.50
Total	300.000	

Nota: Los diferentes precios equivalen a diferentes calidades de producto.

Fuente Entrevistas del estudio.

Hay que señalar también que el mayor volumen de salón es transportado a Valencia y vendido a los mayoristas antes anotados.

Los minoristas se encuentran ubicados en los mercados libres constituidos por las mismas personas que venden pescado salado, también se vende el salón en algunos supermercados y abastos.

Compra Venta.

Es necesario señalar que se producen pocas transacciones a nivel de finca, el producto es llevado directamente al mayorista, constatándose que las operaciones de compra venta, se realizan al contado, la mayoría de las veces.

Funciones de Mercadeo. Clasificación.

La información obtenida indica que el salón de chiguire está sujeto a clasificación tomándose como base fundamentalmente el color y la limpieza del mismo, en el cuadro No. 4 se señala los grados que se aplican y los precios pagados por cada uno de ellos.

CUADRO N° 4.

CLASIFICACION DEL SALON DE CHIGUIRE.

Calidad	Tipo	Precio (Bs/Kg)
Primera	muy blanco y parejo	5.40
Segunda	medio blanco y negro	5.25
Tercera	negro	5.00
Cuarta	medio seco y sucio	4.50

Nota: Se indican los precios que rigen a nivel de mayorista.

Fuente Entrevistas del estudio.

Como se puede observar existe una diferencia de Bs. 0.90 entre los extremos de dicha clasificación, lo cual obedece evidentemente a las distintas calidades.

Transporte.

El transporte del salón se realiza en camiones, donde se coloca el producto envuelto en lonas a fin de evitar su deterioro como consecuencia del espacio que deben recorrer desde las zonas de producción (Apure y Barinas). El costo de transporte desde dichas zonas de producción hasta los centros de consumo, es de 30 Bs./Ton.

Almacenamiento.

El salón de chiguire posee una característica resaltante, la cual tiene que ver directamente con esta función y es, que, tiene una alta demanda en la época de Semana Santa cuando se produce una gran oferta quedando parte de ésta para los meses siguientes. Los excedentes se almacenan en forma refrigerada en cavas que poseen una capacidad hasta de 30 toneladas. Es importante señalar que esta manera de almacenar el producto fué observada a nivel de mayoristas, no así a nivel de detallista quienes mantienen el producto en las mismas condiciones que el pescado seco, en montones al aire libre.

Informaciones Comerciales.

En referencia a este aspecto no se obtuvieron informaciones ya que no existen, no se informa a los interesados acerca de la situación de la oferta y la demanda en los mercados así como los precios que prevalecen, siendo por todo ello poco transparente el mercado del producto que nos ocupa, esta situación quizás sea debido a la poca demanda del producto en fechas diferentes a la época de semana santa cuando ocurre la mayor venta del producto como se anotó anteriormente.

Financiamiento.

La movilización del salón de chiguire se hace casi toda mediante el uso de los propios recursos económicos de las personas involucradas en ese proceso, aunque uno de los mayoristas entrevistados trabaja con créditos del Banco Unión y Banco del Centro Consolidado, pagaderos en un año, pero el monto del crédito para éste año solo representa un 20% del total invertido en salón lo cual demuestra que la mayor parte es financiada mediante el uso de sus propios bienes. Se pudo constatar la existencia de créditos concedi-

dos a los minoristas por un plazo de 3 meses para su cancelación, también se tiene la información de que los mayoristas no tienen problemas para la recuperación de dichos créditos.

Canales de Mercadeo.

De acuerdo a las entrevistas realizadas se pudo evidenciar la existencia del esquema señalado del gráfico No. 2, en donde lo determinante lo constituye el paso del productor al mayorista y de éste al minorista, notándose también una pequeña proporción de intermediarios.

No se contó con la información suficiente para determinar en cantidades -absolutas o relativas- el volumen del producto que obedece al esquema citado, sin embargo, puede deducirse que es así como se moviliza el mayor volumen del producto. La estructuración de estos canales de mercadeo debe estar inducida principalmente por la época de demanda especialmente lo referido a como enfrentar una oferta mayor o suficiente a dicha demanda.

Precios.

CUADRO N° 5.

PRECIOS DEL SALON DE CHIGUIRE VENEZUELA 1972.

	Precios (Bs/Kg)
A nivel de finca	3.97- 5.36 o
A nivel de mayorista	4.50- 6.00
A nivel de detallista	6.00- 7.00

o al inundarse el mercado de chiguire estos precios llegan hasta 0.50 y 1.00 Bs./Kg. Ojasti (8).

Fuente Entrevistas del estudio. 1972.

En el cuadro anterior se tienen los precios de salón que rigieron para el presente año en el mercadeo del chiguire con oscilaciones de precios a los diferentes niveles debido a las diferencias en calidad descritas anteriormente. Después de eliminar el costo de transporte existe una diferencia de precio entre el productor y el mayorista de Bs. 1.50 y Bs. 0.60 cuando el salón es de mala y buena calidad respectivamente, y la diferencia entre el mayorista y el minorista es de Bs. 1.50 cuando el salón es de mala calidad y de Bs. 1.00 cuando se trata del de buena calidad. De acuerdo a esto podría pensarse que es conveniente tanto para los mayoristas como para los detallistas vender el producto de baja calidad, pero se constató que hay preferencia por el salón de buena calidad debido a que es más rápida su venta y de haber excedentes después de semana santa se conservan por más tiempo.

El comportamiento de los precios al detal puede deberse a que en la época de mayor demanda del salón hay regulación de precios por parte de los Concejos Municipales, en el presente año, en Valencia el precio máximo permitido fué 6.75 Bs./Kg. y en Maracay se fijó un precio máximo de 7.75 Bs./Kg.

Conclusiones.

El salón de chiguire es un alimento muy solicitado en la época de semana santa y constituye un elemento muy importante en la dieta de muchas familias llaneras, por tanto se hace necesario un control eficaz de la explotación de este animal.

Existe la posibilidad de usar la carne fresca del chiguire o el producto industrializado.

Con el aprovechamiento de la piel de chiguire sería una explotación más rentable.

El mayor consumo de salón de chiguire se registra en las ciudades de Maracay, Valencia, Barquisimeto y Guanare.

Los precios pagados por el consumidor de salón de chiguire oscilan entre 6 y 7 Bs./Kg.

El salón de chiguire es un producto cuyo mayor volúmen pasa del productor al mayorista, y de éste al detallista.

Resumen.

Se hace referencia al uso del salón de chiguire y evolución del consumo. Se analiza en forma general el movimiento del producto desde los hatos llaneros hasta los centros de consumo y se insiste en la posibilidad de un mejor aprovechamiento de esta especie.

GRAFICO Nº I

EXPLOTACION COMERCIAL LEGAL DE
CHIGÜIRE EN VENEZUELA
1958-1972

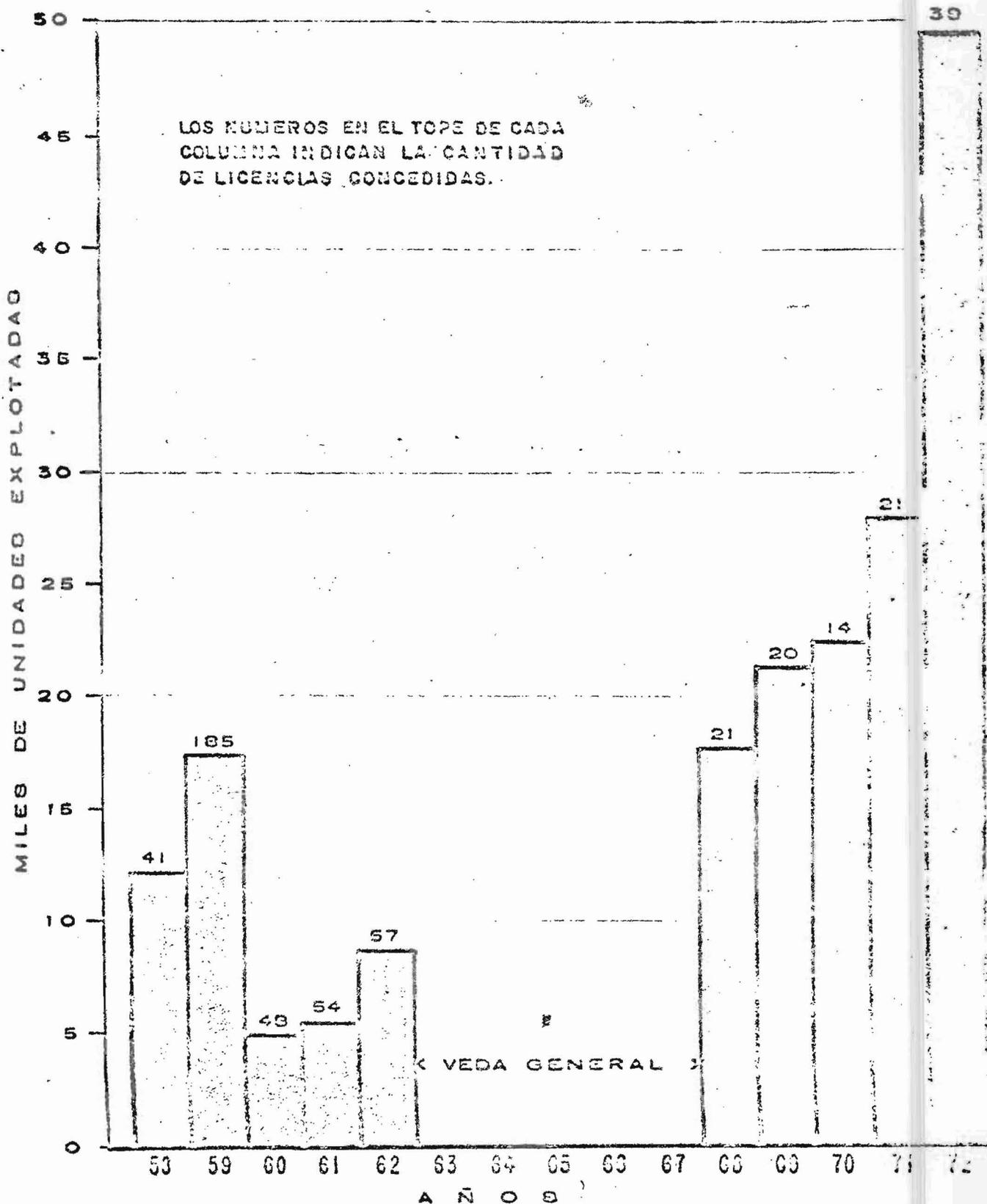
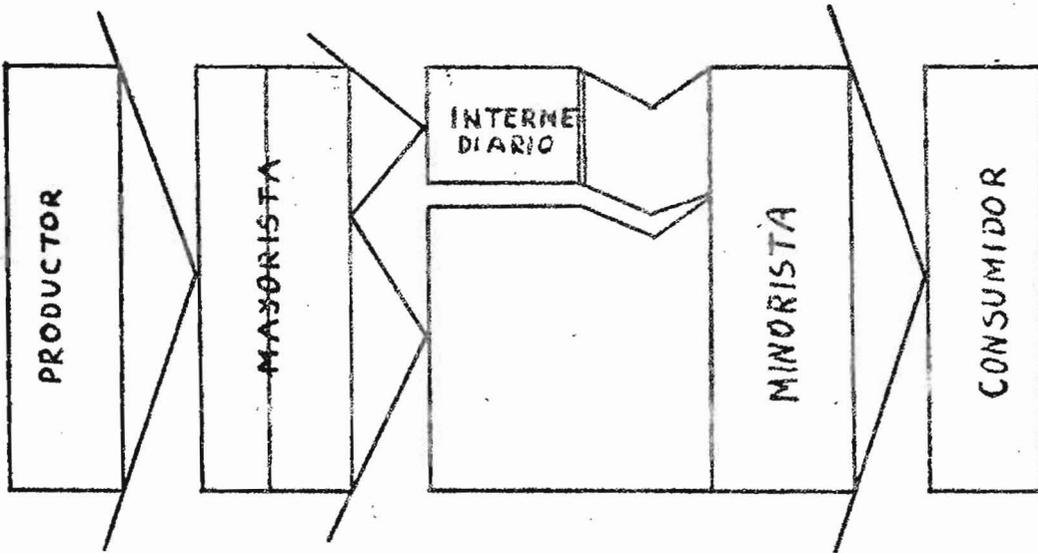


GRAFICO No II



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

- 1.- ACEVEDO y PINILLA, J.M. La Explotación y Comercio del chiguire. *
M.A.C. Bogotá. 22 p. 1961. (mimeógrafo).
- 2.- BANCO CENTRAL DE VENEZUELA. "La Economía Venezolana en los últimos
30 años". Caracas. 1971.
- 3.- CONSEJO DE BIENESTAR RURAL. La ceba de ganado bovino en Venezuela,
Caracas. 245 p. 1972.
- 4.- GONZALEZ J., E. Investigación Biológica y Fauna Silvestre. Foro
para la Protección y Fomento de la Fauna Silvestre. Caracas.
15 p. 1970. (multigrafiado).
- 5.- GONZALEZ J., E. Explotación Industrial del Chiguire. Dinámica Em- *
presarial. 1 (4): 26-28. 1972.
- 6.- MONDOLFI, E. El Chiguire. El Farol. (Caracas) No. 168: 38-40. 1957.*
- 7.- MONDOLFI, E. Nuestra Fauna. El Farol (Caracas) No. 214: 2-13. 1965.*
- 8.- OJASTI, Juhani. El Chiguire Apureño. Informe final presentado al
M.A.C. y al Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias.
- 9.- OJASTI, Juhani. El Chiguire, Defensa de la Naturaleza (Caracas).
1 (3): 4-14. 1971.
- 10.- UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA. Facultad de Agronomía. Programa
Explotación semi-doméstica del chiguire.
- 11.- UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA. Facultad de Agronomía. Apuntes
de Comercialización y Estadística Económica.

THE CAPYBARA, A MEAT-PRODUCING ANIMAL FOR
THE FLOODED AREAS OF THE TROPICS

E. González Jiménez and R. Parra

Universidad Central de Venezuela,
Facultad de Agronomía - Maracay, Venezuela

INTRODUCTION

The capybara, *Hydrochoerus hydrochaeris hydrochaeris* (LINNE), the largest living rodent, can be exploited without fear of extinction when properly managed (Ojasti and Gonzalo 1972). The animal has the following characteristics (Fig. 1): height 55.6 ± 2.4 cm; length 121.2 ± 4.8 cm; chest girth 96.7 ± 7.8 cm; colour varying from very dark rusty reddish to dull pale clay. It is a herbivorous animal, usually living in the flooded grassland areas of South America, from Panama to Paraguay, east of the Andes Mountains.

The present capybara is only one specimen from a family, the *Hydrochaeridae*, very well distributed in the past over all America from Patagonia to Arizona. All its relatives were bigger, but it is actually the largest of the *Rodentia* order. Today it is found exclusively in South America; only the subspecies *istimius* lives along streams and awamps, north of Colombia, west of the Andes and Panama. Capybara is a diurnal animal when living in undisturbed ecosystems mainly in small troops or family groups. It is able to run rapidly on land and readily seeks water when alarmed, mainly by predators, swimming sometimes long distances under water. Its habitats are always watersides where forage is not only to be consumed but also to be used as a hiding place. It is found in the watershed of the Orinoco, Amazon and Parana rivers, mainly in flooded grassland of the lower plains.

According to Codazzi (1841) great numbers of capybaras were hunted in the last century. They are now hunted mainly during the dry season (January-March), when concentrated around the remaining river channels and water-holes. In Venezuela, capybaras are rounded up and killed by striking with a club. After skinning, the meat is separated from the bones, treated with salt and sun-dried for a week. The dried salted meat is very popular in Venezuela, over 400 tonnes being sold every year, especially during Easter. Hides are discarded. In other South American countries capybaras are hunted only for their hides; pelts fetch high prices (carpincho leather) in European markets.

1(b)-2

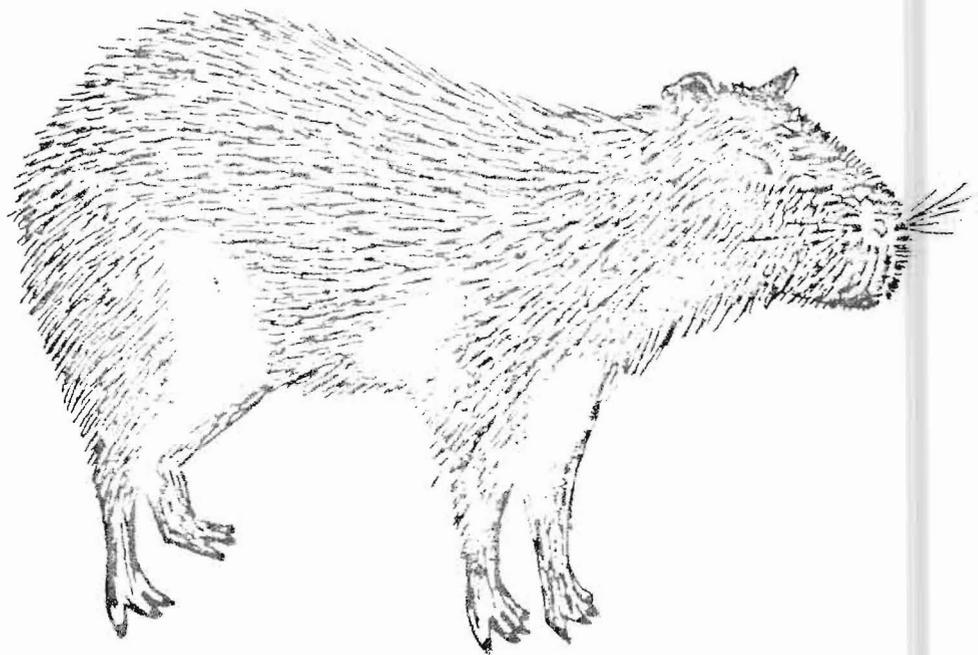


Figure 1. A capybara

REPRODUCTION AND GROWTH

The female capybara has 1.2 to 1.8 parturitions per year and averages four to six offspring per litter under natural conditions (Ojasti 1971a). Litters of eight to ten are obtained in zoos on higher levels of nutrition, using concentrates. Sexual maturity is reached by both male and female between the first and second year of life, depending on when liveweights of 30 to 40 kg are reached. Birth weight varies between 1.2 and 2.0 kg, depending on litter size and sex. Mature adult weight varies between 40 and 60 kg, depending on level of food supply, population and sex. Average daily gain during the first 2 years of life has been estimated as 54 g from the equation $y = 1.392 + 1.904x - 0.0101x^2$, where y = age in days, and x = weight (Ojasti 1970).

The reproductive efficiencies of capybara and of cattle under the same conditions are shown in Table 1; the capybara is six times more efficient in reproductive rate. The advantage is increased if we take into account age at first conception, that is, 1.5 years for the capybara, and 3.5 years for cattle. Both species have very similar longevities in these conditions.

Table 1: Reproductive Efficiencies of Capybara and Cattle
(in natural conditions)

	Capybara	Cattle
a) Gestation length (d)	120	275
b) Litter size (n)	4.73	1.0
c) Parturitions per year	1.83	0.5
d) Weight of dams (kg)	45	350
e) Weight of offspring (kg)	1.3	28
Reproductive efficiency*	0.25	0.04

* $\text{kg of young/kg mother/year} = \frac{b \times c \times e}{d}$

CARCASS YIELD

Carcass yield of $45.1 \pm 3.7\%$ was determined in animals of average liveweight 40.2 ± 7.3 kg, slaughtered at the end of the dry season. Data of Ojasti (1971) give, for animals of 44.2 ± 1.0 kg body weight gathered all year round, $51.5 \pm 0.33\%$ carcass yield. Shrinkage loss of 6.4% may occur during cold storage of carcasses (González Jiménez and Parra 1972c) and carcass yield as a percentage of empty body weight was 55%. If capybaras and cattle are compared in terms of a meat-producing efficiency (Table 2), the data show that the capybara is 12 times smaller in size and produces 3 times less meat per animal, that is to say, that it is 4 times more productive than cattle.

Table 2: Meat-producing Efficiency of Capybara and Cattle

	Capybara	Cattle
a) Rate of growth (g/d)	54	203
b) Body weight at slaughter (kg)	30	362.5
c) $\frac{a}{b} \times 100$	1.80	0.56
d) Carcass yield (%)	51	45
e) Time to reach slaughter weight (yr)	1.5	4.5
Meat-producing efficiency*	10.2	36.2

$$* \frac{b \times d}{e} = \text{kg carcass/animal/yr}$$

MEAT PRODUCTION

Comparing both species in terms of reproductive efficiency and individual efficiency in relation to the land used, we can calculate the carcass meat produced from each adult capybara female and each cow after 4.5 years (slaughter age of cattle on these conditions). This gives 303 kg and 163 kg of meat respectively. The carcass production for each 100 kg of metabolic body size is 44 kg/yr for cattle and 421 kg/yr for capybara; this is a ten-fold difference. Assuming a stocking rate of 0.26 animal units/ha for cattle and 0.80 capybara/ha, we can estimate a carcass production of 14 kg/yr/ha for cattle

and 63 kg/yr/ha for capybara. These are theoretical estimates since our information is not yet complete; neither mortality rate nor predator losses are taken in account. However, the net productivity rate estimated for capybara reaches 50% (Ojasti 1971a) while for cattle it is only 10% (Estrada 1966). In marginal conditions of this kind capybara has the same extraction rate (number of animals cropped over number of animals in herd) as the highly efficient cattle industries of the most sophisticated developed countries.

FEED UTILIZATION

This animal has a digestive system of great capacity, especially adapted for digestion of fibrous materials. Very efficient grinding of forage is achieved by two incisors and one pair of premolars (P4) and three pairs of molars in each jaw, the movements of which are forwards and backwards due to a special articulation (Escobar and González Jiménez 1972). The incisors permit the prehension of very short grass, for example, *Paratheria prostata* and *Reimarochloa acuta*. The third molar (M3) has a grinding surface as important as the other two together (M1 and M2), grinding the forage in very fine particles, between 0.001 and 0.3 mm² (Ojasti 1971a). This feature contributes to the excellent digestive ability of the capybara when grazing native pastures.

Table 3: Relative Capacity of the Digestive Tract of Capybara, Cow and Ewe
(from Parra and González Jiménez {1972})

	Capybara		Cow	Ewe
	(g)	%	%	%
Rumen	-	-	53	53
Reticulum	-	-	2	5
Omasum	-	-	5	2
Abomasum or stomach	113 ± 58	10	6	7
Total gastric	113 ± 58	10	66	68
Small intestine	38 ± 16	3	20	20
Caecum	869 ± 274	74	2	2
Large intestine	154 ± 91	13	12	10
	1,175 ± 315	100	100	100

The capybara, when compared with the cow and the ewe, (Table 3) has a digestive tract of relative higher capacity, the important difference being the very large caecum in relation to the rumen of these two herbivores. The extent of digestion (Table 4) seems to be similar to that of domestic animals (González Jiménez and Parra 1972b). The data are not different from those obtained by us on sheep. Comparative digestibility trials are now in progress, with sheep, rabbits and capybaras.

Disappearance of different nutrients during digestion has been measured by the method of Wild (1874), with samples taken from slaughtered animals living in natural conditions. Protein absorption between the stomach and caecum was 77% and fibre disappearance in the caecum 41% (González Jiménez and Parra 1972b).

Energetic efficiency of this animal has not yet been measured. Its heart in proportion to its body weight is 17% smaller than the interspecific mean (0.45% instead of 0.55%) and this may indicate (González Jiménez and Parra 1972a) a lower metabolic body rate as shown by Brady (1945). If the assumption of Ojasti (1971b), that the capybara fattens very easily during the rainy season when ample forage is available, is correct, it is probably due to a lower maintenance requirement; cattle never fatten under these conditions.

COMMERCIAL UTILIZATION

The existing system of hide and meat utilization is a wasteful process. Meat is salted, the taste is degraded, and heavy losses of weight occur. Estimates made by Ojasti and Medina (1972) showed a recovery of only 17% of the body weight as dried salted meat, when average carcass yield was 52%. Preliminary experiments have shown excellent quality of capybara meat for sausages, smoked meat and other forms of processed meat; the heavy losses due to salting procedures are avoided. Hides were processed, yielding excellent quality leather.

There is strong evidence favouring the use of capybara, in marginal areas of the tropics, to improve production of animal proteins, especially where domestic species are not as efficient in utilizing the primary production of these ecosystems.

Table 4: Intake, Composition and Digestibility Coefficients of Different Forages Eaten by Capybara

Forages	Intake*		Composition and Digestibilities			
	(g DM/kg B.W. 0.75)	(% digest.)	DM (% digest.)	Crude protein (% of DM)	Crude fibre (% of DM)	Crude fibre (% digest.)
<i>Paspalum fasciculatum</i> **	46	53.5	11.3	64.5	27.0	54.5
<i>Brachiaria mutica</i>	124	61.7	8.5	68.8	33.7	60.5
<i>Echinochloa polystachya</i>	83	55.8	11.7	63.0	36.2	52.1
mean	84	57		65		56

* Animals in these experiments were not necessarily fed *ad libitum*

** Data from Ojasti (1971b)

REFERENCES

- BRODY, S. (1945). "Bioenergetics and Growth". (Reinhold Pub. Co.: New York) 1023 pp.
- CODAZZI, A. (1841). Resumen de la Geografía de Venezuela. (Fournier and Comp.: Paris) 648 pp.
- ESCOBAR, A., and GONZÁLEZ JIMÉNEZ, E. (1972). *Acta Científica Venezolana* 23: 96.
- ESTRADA, H.J. (1966). Le Ganadería en el Estado Apure. Consejo de Bienestar Rural, Caracas. 215 pp.
- GONZÁLEZ JIMÉNEZ, E., and PARRA, R. (1972a). *Acta Científica Venezolana*. 23: 30.
- GONZÁLEZ JIMÉNEZ, E., and PARRA, R. (1972b). *Acta Científica Venezolana* 23: 28.
- OJASTI, JUHANI (1970). *Acta Científica Venezolana* 21: 28.
- OJASTI, JUHANI (1971a). *Defense de la Natureza*. 3: 3.
- OJASTI, JUHANI (1971b). "Informe sobre la investigación Biológica del Chiguire" (M.A.C. Caracas). 299pp.
- OJASTI, JUHANI and MÉDINA P. GONZALO (1972). The management of capybara in Venezuela. Presented at 37th N.A. Wildl. Nat. Res. Conf. (in press).
- PARRA, R., and GONZÁLEZ JIMÉNEZ, E. (1972). *Acta Científica Venezolana* 23: 30.
- WILD, E. (1874) *Jahrb. Landwirtschaftsges* 22: 1-34 (Cited by Hungate (1966) "The Rumen and its Microbes". McGraw-Hill).