



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES IZTACALA

**"HABITOS ALIMENTICIOS DEL VENADO BURA (*Odocoileus hemionus*
RAFINESQUE 1817) EN LA RESERVA DE LA BIOSFERA
DE MAPIMI DGO".**

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

B I O L O G O

P R E S E N T A

GUTH ALZATE MARIO CAYETANO GERARDO

MEXICO, D. F.

1987



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

¿ Qué es lo que llamamos naturaleza, sino un poema
oculto bajo una escritura misteriosa ?

Schelling.

Este trabajo está dedicado a mis padres :

Adolfo Guth Fernandez y María Alzate de Guth.

Agradeciéndoles el apoyo, cariño y comprensión que siempre me han mostrado, ya que aparte de ser padres son amigos; y considero que la ayuda más eficaz que me brindaron no consistió en tomar sobre sí mis propios problemas, sino en -- inspirarme la confianza y la energía necesarias para que -- los sorteara solo, y aprendiera a afrontar con ánimo va--- liente las dificultades de la vida .

Quiero patentizar mi admiración y agradecimiento a la M.en C. Valentina Serrano Cárdenas, por su inmejorable - gafa, paciencia, y estímulo al dirigirme en la elaboración de este trabajo; un noble ejemplo hace fáciles las acciones difíciles.

Agradezco a la M. en C. Catalina Chávez, a los Biól. Alba Márquez, Atahualpa de Sucre, y Julio Lemos, sus atinadas opiniones sugerencias y comentarios sobre el presente -- trabajo, los cuales me fueron de gran utilidad para su acabado final.

Un agradecimiento especial a las autoridades del Instituto de Ecología A.C. Sin cuyo apoyo no hubiera sido posible la elaboración del presente trabajo.

Agradezco a todos aquellos que de alguna forma me prestaron su ayuda moral o física, los cuales no menciono por temor a omitir a alguien, pero que sin embargo estuvieron presentes cuando necesite de ellos .

Este trabajo se realizó en las instalaciones y con el apoyo económico del Instituto de Ecología A.C. formando parte del proyecto " Mapimí " que está integrado al programa El Hombre y la biósfera (MAB) de la UNESCO.

También, se recibió apoyo del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), dentro del proyecto " Ecología y comportamiento animal en Zonas Desérticas, templadas y tropicales de México ", con clave PCECBNA - 021146.

I N D I C E

Agradecimientos.

Resumen.

I	INTRODUCCION.....	1
II	ANTECEDENTES.....	4
	2.1. La técnica microhistológica.....	4
	2.2. Trabajos realizados.....	5
III	GENERALIDADES DEL VENADO BURA.....	7
	3.1. Descripción del venado bura.....	7
	3.2. Distribución geográfica del venado bura.....	10
	3.3. Ecología del venado bura.....	12
	3.4. Rumiación y digestión de la celulosa.....	17
IV	OBJETIVOS.....	21
V	AREA DE ESTUDIO.....	22
	5.1. Reservas de la biósfera.....	22
	5.2. Situación geográfica de la reserva de Mapimí.....	22
	5.3. Fisiografía y climatología.....	25
	5.4. Vegetación.....	29
VI	METODOLOGIA.....	31
	6.1. Trabajo de campo.....	31
	6.2. Trabajo de laboratorio.....	33
	6.3. Análisis estadístico.....	36

VII	RESULTADOS Y DISCUSION.....	38
	7.1. Diversidad dietética estacional.....	40
	7.2. Diversidad dietética anual.....	52
	7.3. Diversidad vegetal.....	59
	7.4. Índice de preferencia alimenticia.....	63
	7.5. Información botánica de las especies mencionadas.	71
	7.6. Perspectivas de aprovechamiento.....	72
VIII	CONCLUSIONES.....	74
IX	LITERATURA CITADA.....	77
X	APENDICE.....	83

RESUMEN

El presente trabajo es un estudio de los hábitos alimenticios del venado bura (Odocoileus hemionus), en la reserva de la biosfera de Mapimí, Dgo. Mex. En un bioma semi desértico.

El estudio se realizó mediante una técnica microhistológica, identificando fragmentos vegetales remanentes en las heces del venado, para cuantificar su dieta estacional y anual. Puesto que las epidermis vegetales presentan características casi únicas y pueden ser fácilmente identificadas en el microscopio de contraste de fases.

La identificación se llevo a cabo por comparación con preparaciones microscópicas de epidermis de plantas de la zona, previamente identificadas. Para facilitar el manejo de datos las especies vegetales fueron agrupadas en cuatro categorías; arbustos, herbáceas, suculentas y gramíneas.

Los resultados encontrados nos indicaron que el venado es básicamente un ramoneador, basa su alimentación en especies arbustivas en casi un 50 % del total de su dieta, a lo largo del año.

El venado puede variar estacionalmente su dieta - pero casi siempre conserva un patrón alimenticio básico, - consume de más a menos arbustos, herbáceas, suculentas y gramíneas, incluso este patrón porcentual es el mismo en abundancia vegetal en las faldas de los cerros donde habita el venado.

El número de especies vegetales de que se alimenta el venado durante el año fué de 65, agrupadas en 57 géneros y 22 familias.

Durante el período del inicio de lluvias y al finalizar éstas tiende a estabilizar su consumo. Durante la época de lluvias el bura aumenta la cantidad de especies vegetales que consume, pero respetando siempre su patrón básico de la época seca y del resto del año.

Las herbáceas ocupan un segundo lugar de consumo - en su dieta, las suculentas representan el tercer lugar, y las consume porque les otorga el agua necesaria para subsistir durante la época seca, las gramíneas ocupan un porcentaje mínimo de la dieta del animal y las consume sólo como un complemento alimenticio.

La especie vegetal básica de la dieta del bura en Mapimí es la candelilla (Euphorbia antisyphilitica), pues - independientemente de las fluctuaciones porcentuales de consumo de especies vegetales, este arbusto ocupó casi siempre el mayor porcentaje y en la cuantificación anual representó el 14 % del total de la dieta, este arbusto es perenne y -- más o menos abundante en la zona, el bura incluso construye sus echaderos sobre candelilla otorgándole así, tanto protección como alimento.

En un segundo término el venado consume la suculenta (Opuntia rastrera), la cual ocupó casi un 9 % del total-anual de su dieta.

Se calculó el índice de preferencia alimenticia para el bura, encontrando que independientemente de la época del año o del porcentaje de consumo, prefiere y busca a la yuca (Yucca torreyi), esta preferencia está condicionada -- por una propia apetencia del venado y no por la cantidad de yuca en la zona, la candelilla ocupó un segundo lugar de -- preferencia.

Cabe hacer notar que durante el mes de Noviembre - el patrón básico alimenticio del venado sufrió alteraciones ocupando el primer lugar porcentual las herbáceas, y esto - se debió quizá a la presencia de cervatos que empezaban a - buscar su propio alimento y comenzaban a seleccionarlo, aun que despues se volvió a presentar el patrón alimenticio --- básico.

Debido a las características de la dieta del bura- se podría considerar que no tiene un competidor alimenticio natural en la zona, pero el hombre podría llegar a competir con éste, por la explotación de la candelilla que ocupa un- segundo lugar de importancia económica en la zona de estu- dio.

Con base a lo anterior se recomendaría que para - poder preservar y aprovechar al venado bura en la zona se- debería comenzar por tratar de no afectar su hábitat natu- ral, y ésto se ésta logrando gracias a la creación de las- reservas de la biósfera, pues ésta es uno de los objetivos de las mismas.

I.- INTRODUCCION

Durante los últimos años se ha revolucionado en nuestro país la concepción de fauna silvestre, desde un bien marginal de libre apropiación, hasta la de un recurso natural -- capaz de manejarse técnicamente, para asegurar su uso -- sostenido.

El interés por preservar e incrementar mediante su aprovechamiento racional los recursos faunísticos de la nación permitiría utilizarlos adecuadamente a corto y a largo plazo e incorporarlos al desarrollo económico regional^o y -- gracias a las facilidades que para esto otorga el Instituto de Ecología en la reserva de la biósfera de Mapimí, Durango México. Se presenta la siguiente tesis, para colaborar en -- cierta medida con lo anteriormente mencionado.

Sabemos que muchas especies animales han desaparecido recientemente, en el mundo y en nuestra República, debido a factores en su mayoría inducidos por el hombre los -- cuales las han llevado a su extinción o han disminuído sus poblaciones de una manera peligrosa con lo cual se pierde -- no sólo una fuente de recursos económicos sino una parte -- del material biótico, lo que resulta quizá de una mayor importancia, porque la pérdida del material genético de una -- especie extinta es irrecuperable.

En México el venado bura también llamado venado -- burro o venado cola negra (Odocoileus hemionus), es una de las especies más cazadas por ser considerado un magnífico -- trofeo de cacería, junto con otros mamíferos mayores.

El exceso de caza comenzó en tiempos remotos, Leopold (1977), refiere que don Donaciano Montero mataba venado profesionalmente durante el tiempo que duró la construcción del ferrocarril en la parte Norte central de México en 1884 y 1885. En el Bolsón de Mapimí al Noroeste de Durango, Montero mató 400 venados burros incluyendo tanto machos como hembras indiscriminadamente.

La práctica irresponsable e indiscriminada de esta actividad cinegética aunada a otros factores como son la -- reducción o perturbación de su hábitat natural, mediante -- talas, contaminación etc. Han contribuido a que las pobla-- ciones del venado disminuyan e incluso desaparezcan en algu-- nas zonas donde antes era común y ahora se le considera una especie cada vez más rara; actualmente, con la creación de las reservas de la biósfera se ha logrado preservar esta -- especie ya que es uno de los objetivos de las mismas.

El venado bura es una especie importante y que debe ser considerada para su utilización en ranchos ganadero-- cinegéticos pues la competencia por alimento que realiza -- con el ganado común es mínima (Morales 1985).

El estudio de los hábitos alimenticios de especies silvestres, rumiantes en este caso, puede ser realizado de diversas formas las cuales van desde una simple observación directa del animal cuando se alimenta, hasta el análisis -- del contenido estomacal, pasando por el muestreo tomado de fístulas esofágicas, o mediante un análisis de heces fecales, utilizando una técnica microhistológica y muestreando a lo largo de las diferentes estaciones del año, lo cual -- nos daría una visión global de la variación estacional de su dieta.

Este último método resulta muy práctico en el caso de especies huidizas, raras en número o en vías de extin-- ción pues no es necesario capturar o sacrificar organismos, y el número de muestras es prácticamente ilimitado.

Como cada especie de planta presenta características muy distintivas y casi únicas en su epidermis, el análisis microscópico de las heces nos permite identificar las -- especies vegetales consumidas e incluso sus partes y estados fenológicos, pues éstas son fácilmente reconocibles, -- porque según estudios anteriores (Stewart 1967), (Church -- 1979), (Crawford 1982) y (Seip y Sadler 1982), se sabe que la mayoría de las plantas no son digeridas en su totalidad por los rumiantes y en sus heces se encuentran con frecuencia fragmentos de epidermis reconocibles ya que su diges-- tión sólo remueve el material soluble de cada fragmento y --

sustancias como la lignina o cutina no digeribles por los rumiantes, encierran células epidérmicas las cuales son fácilmente reconocibles e identificables en un análisis microhistológico.

El primer paso para estudiar los hábitos alimenticios de un herbívoro mediante el análisis microhistológico de sus heces consiste, según Storr (1961) en formar una colección de epidermis de plantas de la zona de investigación para utilizarlas como material de referencia y, por comparación con las muestras microscópicas de las epidermis halladas en las heces fecales del herbívoro, cuantificar su dieta.

Este trabajo se realizó con el fin de conocer un aspecto muy importante de la biología del venado, que independientemente del propio interés científico, permitiera en un futuro cercano poder aprovechar de una manera racional esta especie como un recurso más, pero sobre todo colaborar quizá en una mínima parte a su preservación y a acrecentar en alguna forma los conocimientos que de esta especie se tienen.

II.- ANTECEDENTES

2.1.- La técnica microhistológica.

La determinación de la composición botánica de la dieta de ganado y fauna silvestre proporciona información de primera importancia para el manejo adecuado de los ecosistemas, ya sea con fines pecuarios o de otra índole. Para la obtención de este tipo de información se han diseñado -- diversas metodologías destacando entre ellas la técnica --- microhistológica conocida también como microtécnica; esta -- técnica se basa en la identificación y cuantificación de tejidos epidérmicos vegetales presentes en muestras fistulares, estomacales o fecales. Las características epidérmicas vegetales presentan distintos patrones entre diferentes géneros o especies de plantas por lo que algunos tratados fitotaxonómicos están basados en características epidérmicas (Peña 1980).

La identificación de fragmentos vegetales en las heces se hace posible debido a la resistencia que ofrecen -- los tejidos epidérmicos, ricos en lignina, al proceso digestivo (Stewart 1967).

"Originalmente la técnica microhistológica para de terminar la dieta de herbívoros fue empleada como método -- cualitativo por Baumgartner y Martin (1943), posteriormente este método fue perfeccionándose a través de su uso por --- varios investigadores como Norris (1943), Dusi (1949), Brusven y Mulkern (1960) y Storr (1961). Probablemente el paso más sobresaliente en la evolución de esta metodología fué -- la contribución de Sparks y Malechek (1968), quienes desa- rrollaron un procedimiento para emplear cuantitativamente -- la técnica microhistológica, apoyándose básicamente para di señar esta cuantificación en las publicaciones de Curtis y McIntos (1950), y las de Fracker y Brischie (1944)" (en Peña 1980).

2.2.- Trabajos realizados.

Algunos trabajos donde se empleó la técnica microhistológica o técnicas similares para determinar hábitos alimenticios de rumiantes son: Los de Ziznar y Urness (1968) donde identificaban en su trabajo los remanentes de forraje que se encontraban en las heces del venado.

En la unión americana se han realizado diversos estudios relacionados con la dieta del venado bura, en Colorado (Wallamo et-al 1972), (Regelin et-al 1974; 1976), (Arthur 1977), (Currie et-al 1977), (Carpenter et-al 1979) y (Bartmann y Carpenter 1982). En Arizona (Neff 1974). En Utah (Urness et-al 1975), (Deschamp et-al 1979), (Smith et-al 1979) y en la Columbia Británica (Tucker et-al 1977) y (Willms y Mc Lean 1978) (en Bartmann y Alldredge 1982).

Goodwin (1975) estudia los hábitos alimenticios del venado bura al Sureste de Wyoming mediante un análisis fecal, encontrando que estos hábitos varían estacionalmente. La dieta del venado se compone a lo largo del año de un 87.6% de remuevos de arbustos, un 5.6% de gramíneas y un 6.6% de malezas, mientras que en Mayo prefieren las gramíneas en un 19%, en Junio las malezas ocupan un 36%, y en Invierno los remuevos arbustivos llegan hasta un 96%.

Hansen y Reid (1975) estudian la dieta del venado en el Sureste de Colorado, Gallina y colaboradores (1977) describen los hábitos alimenticios del venado cola blanca en la reserva de la Michilia Estado de Durango; Krausman (1978) realiza un estudio en Texas de las relaciones de alimentación entre dos especies de venado; el cola blanca y el bura, encontrando que la dieta del cola blanca se compone de 35% de suculentas, 28% de arbustos, 14% de malezas y 4% de gramíneas, mientras que la dieta del venado bura consistía de 38% de suculentas, 27% de arbustos, 19% de malezas y 3% de gramíneas. Deschamp y colaboradores (1979) estudian la dieta del venado bura durante el Verano en un hábitat de pino, encontrando que el venado se alimentaba preferentemente de arbustos, herbáceas y pastos en ese orden.

Crapenter y colaboradores (1979) describen la diversidad forrajera y la selección de la dieta del venado bura en Invierno, encontrando que al principio de éste su dieta consistía de 50% de pastos y conforme avanzaba el Invierno su dieta aumentaba el porcentaje de coníferas, e -- incluso al final del Invierno el 30% de su dieta consistió de Artemisa tridentata.

Crouch (1981) realizó un trabajo sobre los hábitos alimenticios del venado bura en un bosque de coníferas Crawford (1982) describió la selectividad alimenticia del venado cola blanca en Central Maine; Bartman y Alldredge (1982) estudiaron los cambios de la dieta invernal del venado bura en Colorado; Gill y colaboradores (1983) comparan tres tipos de análisis fecales para cuantificar la dieta del venado bura e indican posibles errores que pueden cometerse al utilizar estos métodos.

Hanley y Mc Kendrick (1985) reportan en un estudio sobre dieta del venado bura en Alaska, que éste prefiere alimentarse de gramíneas que de coníferas.

Morales (1985) comparó la dieta del ganado vacuno con la del venado cola blanca, en la reserva de la Michi--lia Estado de Durango, encontrando entre otros aspectos -- que no hay sobreposición, ni similitud alimenticia entre -- ambas especies, pues mientras el venado se alimenta preferentemente de arbustos y árboles, el ganado prefiere las -- gramíneas, y las herbáceas sólo constituyen un alimento se -- cundario en ambas dietas.

Como se puede observar en los trabajos antes citados no existía un trabajo realizado sobre los hábitos alimenticios del venado bura en la reserva de Mapimí, e inclusive los trabajos sobre este venado en México son muy escasos referentes al tema de hábitos alimenticios, lo que reforzó la importancia de efectuar el presente trabajo de tesis.

III.- GENERALIDADES DEL VENADO BURRA

3.1.- Descripción del venado burra.

El venado burra es también conocido con los nombres de venado mulo, venado burro y venado cola negra, esta especie es un venado grande con orejas muy largas, la cola an-gosta y pequeña. Color del cuerpo; en las partes superiores rojizo o amarillento durante el Verano, mientras que en In-vierno presenta una coloración café oscuro o grisáceo con manchas blanquesinas; una mancha de color café oscuro se - extiende cerca de los ojos hacia el frente de la cabeza; -- una mancha café a cada lado de la nariz; el resto de la ca- ra es blanco o gris; las orejas son negras con tonalidades- blanquesinas hacia su interior y hacia el borde frontal de- las mismas. La parte interior de las piernas, el abdomen y- el trasero son blanquesinos y la garganta es blanca, el res- to de las partes bajas es negruzco o café; la cola es negra con la punta blanca, presentando a veces variaciones como, - completamente blanca arriba y negra abajo, o viceversa (Ha- ll y Kelson 1981).

Las astas de los machos adultos se ramifican dico- tomicamente, en el venado burra las hembras no presentan as- tas; pero los machos adultos normalmente tienen una corna- menta fuerte, de 10 puntas, 8 de las cuales son bifurcacio- nes de las dos ramas principales en que cada rama se divide las otras dos son como pequeñas protuberancias que salen -- cerca de la base de la rama respectiva, ocasionalmente no - existen estas protuberancias, las astas de los machos jóve- nes tienen pocas puntas y las de los adultos pueden tener - hasta 10 o más, el tamaño que llegan a alcanzar varía con - la edad y con el vigor o condiciones del animal; los machos jóvenes tienen solamente unas pequeñas puntas, los de un -- año tienen ya sea puntas erectas o astas bifurcadas depen- diendo del tamaño, salud y calidad de la dieta del propio - individuo (Leopold 1977).

En un año lluvioso en que excepcionalmente la ali- mentación sea buena en una zona del desierto, las astas de- todos los venados crecerán más grandes de lo normal, contra- riamente en un año seco las cornamentas serán más pequeñas- (Gallina et-al 1977).

La dentición del venado está altamente especializada, los incisivos superiores se han perdido y utilizan directamente las encías para cortar, se pueden encontrar caninos en la mandíbula aunque modificados, los premolares no están molarizados, pero una eficiente batería trituradora es a menudo suministrada por una serie de molares hipsodontos muy alargados, éstos adquieren una superficie trituradora mediante el desarrollo de cada una de las cuatro cúspides originales que forman una cresta longitudinal con una condición selenodonta, el esmalte, dentina y cemento que se desgastan en diferentes proporciones suministran una superficie rugosa continua. La fórmula dentaria del bura es:
I0 ; CO ; P3 ; M3
I3 ; Cl ; P3 ; M3 (Young 1971).

Las articulaciones temporal-mandibulares son aplanadas permitiendo movimientos rotativos de la mandíbula producidos por el poderoso músculo pterigoideo, gracias a lo cual, se facilita la masticación prolongada de los alimentos, la lengua es grande y constituye una parte importante del mecanismo cortante y triturador; es muy móvil, extensible y aguda, y las papilas que la cubren son a menudo córneas (Grasse 1980).

El venado bura tiene una glándula metatarsial en la parte exterior de cada pierna trasera justamente abajo de la corva, y una glándula grande preorbital en el hueco del hueso lagrimal, en la esquina del ojo, cuyo hueco distingue el cráneo de un venado bura del de un venado cola blanca (Leopold 1977).

La esencia de la locomoción del venado radica en la utilización de los músculos superiores de las extremidades; en realidad la parte posterior de la columna vertebral se ha convertido en casi una parte de las extremidades, las patas resultan muy eficientes para realizar movimientos rápidos, en tierra otorgan una buena fijación en terrenos difíciles y también es a menudo utilizada como defenza (Young 1971).

El promedio de medidas del venado bura es:

	Machos	Hembras
Longitud total LT.-	1370-1800 mm	1160-1800 mm
Cola vertebral CV.-	106-230 mm	115-200 mm
Longitud de la pata PT.-	330-585 mm	325-475 mm
Longitud de la oreja LO.-	118-250 mm	118-243 mm
Peso P.-	158-208 kg	140-163 kg
Longitud de la gl metatarsial.-	25-150 mm	35-116 mm
Longitud basilar.-	207-288 mm	202-266 mm
Arco zigomático.-	94-133 mm	92-113 mm
Longitud de la hilera de dientes maxilares.-	58-85 mm	68-81 mm

(Hall y Kelson 1981).

El ciervo es ramoneador por excelencia y el valor nutritivo de las plantas que ingiere depende esencialmente de ciertos nutrientes del suelo, y de acuerdo al alimento-disponible, el ciervo aumenta en tamaño y número (Gallina-et-al 1977).

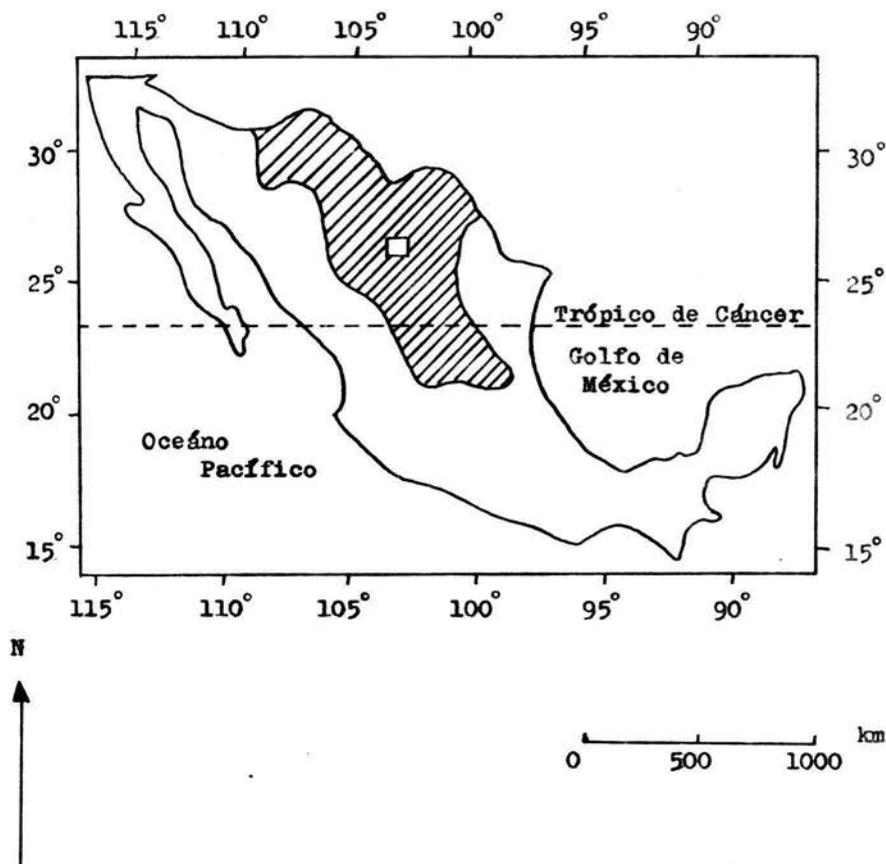
3.2.- Distribución geográfica del venado bura.

El venado bura es un animal básicamente de Norteamérica, se le encuentra en sus diferentes variedades desde el Sureste de Canadá, todo el centro y Este de los Estados Unidos, hasta el Norte de México y península de Baja California (Hall y Kelson 1981).

El venado bura (Odocoileus hemionus) se distribuye en México por todo Baja California, zonas desérticas de Sonora y mesetas del centro, extendiéndose por el Sur hasta el Norte de San Luis Potosí y Suroeste de Tamaulipas, el bura del desierto o venado burro de Sonora e interior de México es más bien un animal de terrenos desnudos y vive confortablemente en las áreas desérticas más desoladas y con escasa vegetación (Leopold 1977).

Odocoileus hemionus crooki, se localiza en nuestro país como lo muestra la figura 1 en casi todo el Estado de Coahuila, Noreste de Chihuahua y Durango, Norte de Zacatecas, San Luis Potosí y Sur de Nuevo León, llegando incluso hasta el Suroeste de Tamaulipas y Noreste de Sonora (Hall y Kelson 1981).

Fig 1.- Distribución del venado bura (*Odocoileus hemionus crooki*) en México.



Simbología:  Distribución del venado bura

 Zona de estudio

3.3.- Ecología del venado bura.

La primera adaptación de un animal, es la que exige el medio físico en que se mueve y las que siguen son sin duda, las del medio biótico, de las que individualmente, es básica la acción trófica por sí misma y por la presión competitiva que puede desencadenar en otras poblaciones, la actividad que ocupa la mayor parte del tiempo de un mamífero es la de obtener comida y de alimentarse, si exceptuamos la época de reproducción, el 90% del tiempo lo dedica a obtener sustancias nutritivas, capaces de proporcionarle la energía necesaria, el resto del tiempo o sea el 10% lo dedica a satisfacer sus otras necesidades biológicas y a evitar a sus depredadores (Marin et-al 1975).

Cada venado o manada tiene su área de habitación específica en la cual vive, el tamaño de estas áreas varía de acuerdo con la naturaleza de la cobertura y alimentación, con la cantidad de agua disponible y con la topografía del terreno, estas áreas son sorprendentemente reducidas cuando hay una buena cobertura (Leopold 1977).

En Texas la "Game & Fish Comission" indica que el venado es prácticamente sedentario según un estudio realizado utilizando un conteo de heces fecales para corroborar sus desplazamientos (Wallamo et-al 1962).

Bunell y Harestad (1983) en un estudio de la dispersión del venado bura en la isla de Vancouver y el Oeste de Washington reportan que el ámbito hogareño del bura no es mayor de 2.3 km de diámetro y que sus movimientos migratorios no exceden regularmente los 5 km de diámetro en condiciones normales, aunque notaron grandes movimientos migratorios de hasta 12 km de longitud en un 5 a 10% de su población, los cuales eran realizados por machos jóvenes entre uno y dos años de edad, incluso mencionan que Hediund (1975), reporta que algunos machos en condiciones de peligro llegaron a migrar distancias que van de los 32 a los 112 km lineares en Washington, sin mencionar el tiempo requerido para este desplazamiento.

El venado bura puede cubrir temporalmente su área de alimentación, los machos adultos pueden hacer grandes viajes durante la época reproductiva pero retornan a sus respectivas áreas una vez pasada ésta (Leopold 1977).

En el desierto de Chihuahua, el venado bura habita zonas con vegetación predominantemente formada de suculentas y arbustos e incluso llega a habitar áreas periféricas con arbustos asociados a pastos, Anderson et-al (1965, en Urness 1981).

El sistema social del venado bura y su conducta reproductora están asociados a su hábitat (Eisenberg 1960), (Dasmann y Taber 1956) y (Estes 1974).

El bura vive la mayor parte del año en pequeños grupos; las hembras con sus cervatillos y jóvenes de un año tienden a formar unidades sociales estables de dos a seis individuos, y los machos se reúnen en pequeñas manadas de igual tamaño; sin embargo la segregación no es nunca completa, algunos machos especialmente los jóvenes se asocian regularmente con las hembras, y algunos venados de cualquier sexo pueden vivir enteramente solos (Leopold 1977).

Un hábitat muy abierto, como es el desierto puede inducir a actitudes gregarias y es posible que el bura haya modificado el sistema de harém, a pesar de vivir en un hábitat abierto, aunque esto no está comprobado, puede estar relacionado con un sistema de defensa, los ciervos usan un sistema de olores para marcar su territorio y comunicarse, estos olores son producidos por la orina y por una sustancia que segrega de su glándula preorbital para que el ciervo se revuelque o talle su cara en los arbustos (Kucera 1978).

La orina del venado contiene ciertos productos metabólicos, los cuales varían en concentración de acuerdo a las condiciones físicas del animal; y esto está directamente relacionado a la calidad y cantidad de su alimento (Mc Cullough 1969).

El olor de la orina de la hembra fértil, estimula al venado macho al apareamiento (Marin et-al 1975).

La literatura referente a la especie Odocoileus -- hemionus tiende a ser contradictoria respecto a su conducta reproductiva.

Barnum (1930) describe que el venado bura forma -- rebaños de machos o hembras independientemente.

Mc Lean (1940) refiere que el bura forma haréms e incluso que los machos luchan entre sí por la posesión de las hembras.

Dixon (1934), Dasmann y Taber (1956), Enarsen ---- (1956), Geist (1966) y Truett (1972) indican que el venado-bura nunca forma haréms.

El apareamiento generalmente ocurre durante el final de Diciembre y principios de Enero, está asociado a las bajas temperaturas y a los días cortos (Kucera 1978).

Virtualmente todas las hembras adultas y algunas - de un año entran en brama más o menos al mismo tiempo; concurrentemente los machos alcanzan su madurez reproductiva - como resultado de un aumento considerable de hormonas sexuales, que causan gran abultamiento en el cuello; entonces se vuelven inquietos y agresivos (Leopold 1977).

La gestación del venado bura dura 7 meses (205-212 días) aproximadamente (Dixon 1934), (Golley 1957) y (Enarsen 1956).

Cuando existe una mejor alimentación más venados - de un año de edad se reproducen, la joven hembra de un año tiene un cervato en su primer embarazo, en los subsecuentes uno o dos dependiendo del valor nutritivo de los alimentos que ingiere, cuando la alimentación es mejor lo más probable es que una hembra produzca dos óvulos y tenga dos cervatillos, en áreas muy malas algunas hembras no llegan a -- procrear ni un sólo cervato (Leopold 1977).

Los cervatos nacen durante Julio y Agosto después de iniciadas las lluvias de Verano, en una área determinada su nacimiento se asocia a altas temperaturas y grandes precipitaciones así como a una gran cantidad y calidad de forraje (Bissonette 1976).

Esta época coincide con una estación de abundancia de alimento, a fin de que el animal no tenga que dedicar de masiado tiempo a la búsqueda de comida, en esta época, y — que puede reducirse a un 70% de su tiempo al día (Marin et al 1975).

Al tiempo de nacimiento las madres ocultan a los cervatillos y a las pocas semanas estos ya siguen a la madre, permaneciendo con ella todo el primer año (Leopold — 1977).

El desarrollo completo del venado bura ocurre hasta los 49 meses en los machos y los 37 meses en las hembras aproximadamente (Anderson, 1974, en Anderson y Wallamo — 1984).

"La longevidad del O hemionus no está bien documentada; en estado silvestre es de 19 años para los machos Robinette et al (1977), y 20 años para las hembras Ross (19— 34). En semicautiverio pueden llegar hasta los 22 años Cowan (1956)" (en Anderson y Wallamo 1984).

En México en escasos lugares el principal depredador del venado bura es el puma Felis concolor, los lobos — Canis lupus aún existen en las planicies y llanuras en número suficiente para causar daño a los venados (Leopold 1977).

Otros depredadores del venado son el gato montés — Linx rufus y el coyote Canis latrans, Garner y Morrison — (1980), reportaron que el coyote pueda afectar a las poblaciones del venado atacando cervatillos sobre todo durante — el Verano.

Kenneth y Shweitzer (1979), reportaron que aunque el coyote es considerado como un cazador solitario se le ha visto cazar cervatillos e incluso venados juveniles, en Montana, usando estrategias de caza en grupo, participando de dos a cuatro coyotes en la cacería.

Leopold (1977), indica que en el Norte de Baja California cerca del rancho Melling la población de pumas aumenta periódicamente y la de venados disminuye, probablemente como resultado de las depredaciones, después de algunos-pocos años los pumas disminuyen y los buras vuelven a aumentar, indica también que esta fluctuación del balance de los depredadores y presas no se ha demostrado.

Gracias a la creación de las reservas de la biosfera se ha conseguido que las poblaciones del venado se conserven de una manera natural e inclusive en un futuro no muy lejano lleguen a aumentar.

3.4.- Rumiación y digestión de la celulosa.

El estómago de los rumiantes, como se muestra en la figura 2, es un órgano muy evolucionado adaptado a un modo de digestión particular, confiere por sí solo una gran originalidad que resulta de una evolución muy activa que concierne más aún a la fisiología digestiva que a los dispositivos anatómicos; los rumiantes cortan la hierba, el follaje y los brotes de los que se nutren entre sus incisivos inferiores y la encaja superior, y los ingurgitan después de apenas haberlos masticado, estos alimentos se detienen en el rumen pero no pasan en este estado al compartimento siguiente, el retículum, sino que son regurgitados y largamente remasticados dentro de un flujo de saliva, la regurgitación en este caso no tiene nada de vómito, anatómicamente el fenómeno está favorecido por el canal esofágico que parte del cardias, atraviesa el reticulum y desemboca en la entrada del omasum. Cuando los labios del omasum se acercan la comunicación del rumen con el reticulum queda interrumpida; se produce entonces una contracción peristáltica del rumen y una parte del contenido estomacal vuelve a la boca, los alimentos remasticados seguirán el canal esofágico y vendrán directamente al reticulum (Grasse 1980).

En el reticulum el agua es absorbida, pasando el resto de los productos al abomasum, verdadero estómago con glándulas de pepsina (Young 1971).

No está comprobado que siempre sea así pues dentro del rumen se encuentran entre el jugo que lo llena, pequeños restos vegetales en abundancia que provienen de la remasticación (Grasse 1980).

En el rumen del venado existe un medio alcalino donde se realiza un proceso de destrucción de la celulosa y almidón, por bacterias simbiotas, esta microflora puede utilizar también amoníaco y urea; que son productos del metabolismo de los mamíferos para la síntesis de aminoácidos (Marín et-al 1975).

Los venados y otros rumiantes carecen de vesícula biliar en el hígado ya que prácticamente no ingieren grasas en su dieta y la bilis se vacía directamente en el duodeno (Romer 1959).

Los rumiantes pueden alimentarse con una dieta pobre en proteínas, pudiendo también limitar la eliminación de orina y evitar la pérdida de líquidos (Kowalski 1981).

Los rumiantes dedican mucho tiempo a masticar la comida y no pueden permanecer en ayuno durante varios días como los carnívoros; aunque pueden conseguir su comida más fácilmente, su digestión y absorción de las materias nutritivas es mucho más lento y complicado, los gramos de comida consumida por kg de peso del cuerpo es muy superior en los herbívoros y éste alcanza el valor máximo en los herbívoros de pequeño peso (Marin et-al 1975).

Este complicado mecanismo digestivo ha contribuido al éxito de los artiodactylos permitiéndoles comer rápidamente su alimento y retirarse después para digerirlo en condiciones de seguridad, lejos de sus depredadores (Young 1971).

El sistema eficiente de descomposición de la celulosa los ha hecho también aptos para aprovechar las plantas duras y otras fuentes de alimentación poco prometedoras (Alvarez 1973).

La estructura estomacal de los rumiantes y su funcionamiento permitió su sobrevivencia en ambientes difícilmente accesibles para otros ungulados, y que llegarán a ser el grupo dominante en la actualidad dentro de los mamíferos herbívoros de gran tamaño (Kowalski 1981).

La calidad y cantidad de forraje de que se alimenta el venado durante el Verano asegura su buena condición y una sobrevivencia en el Invierno (Urness et-al 1975).

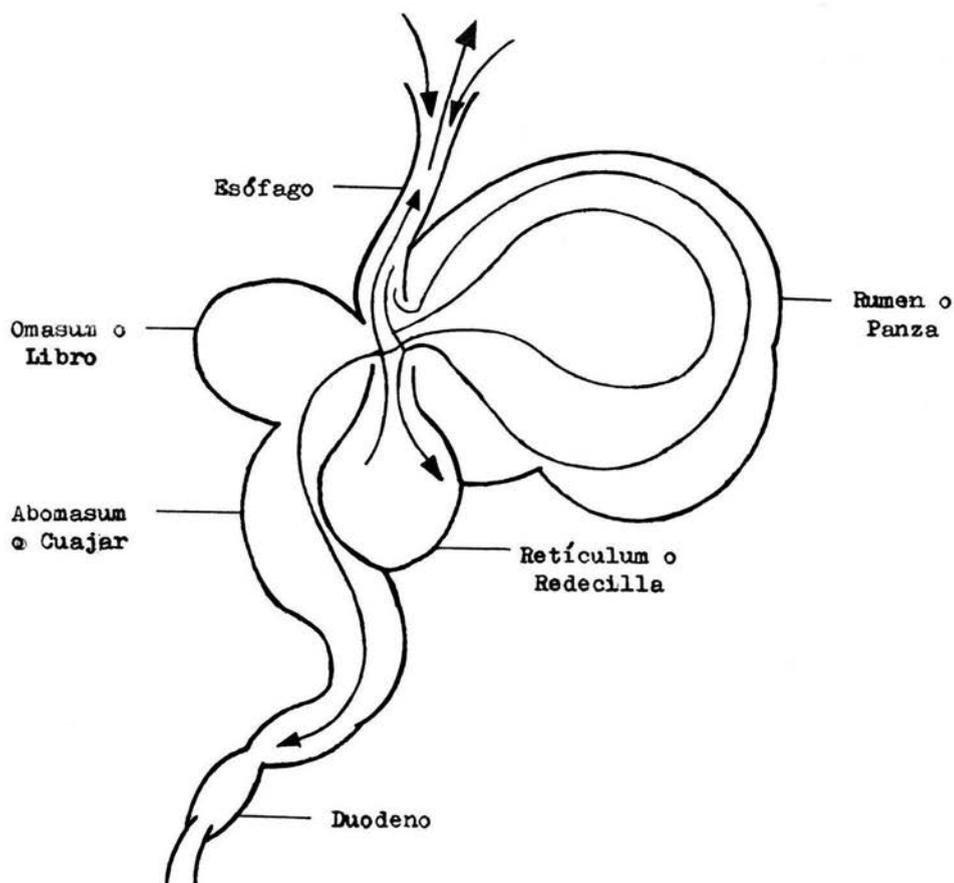
El rumen es el asiento de una actividad fermentativa intensa de origen bacteriano, en su contenido pululan bacterias anaerobias, entre las cuales los géneros Clostridium y Ruminococcus, someten a la celulosa a una fermentación anaerobia cuyos productos terminales son ácidos grasos de cadena corta (acético, láctico y butírico), hidrógeno, anhídrido carbónico y agua. Los ácidos grasos combinándose con las bases dan jabones que atraviesan el epitelio del rumen y pasan a los vasos sanguíneos circulando dentro de la pared de la víscera, éstas sales sirven de metabolitos; tienen en la nutrición un lugar muy importante e intervienen en la secreción láctea, en la elaboración de los lípidos y en la producción de calor, el rumen debe ser considerado como la fábrica donde es digerida la celulosa, el rumiante por sí mismo no puede utilizarla por que no posee enzimas (celulasa) apropiadas para transformarla en metabolito; la simbiosis con las bacterias tiene un carácter imperativo para el rumiante (Grasse 1980).

El líquido del rumen contiene también una rica fauna de infusorios (algunos holotricos y sobre todo entodimorfos) el papel exacto de estos protozoos con respecto a los rumiantes no está aún del todo claro, ingieren bacterias y despojos vegetales que digieren en su citoplasma, para sintetizar sus propias proteínas; su poder celulítico ha sido demostrado experimentalmente; los que son arrastrados dentro del bolo alimenticio no parecen ir más allá del abomasum; no llegan al intestino delgado (Kowalski 1981).

La masa de estos infusorios varía de un huésped a otro alcanzando hasta 1/5 del contenido del rumen y aporta al rumiante un suplemento de materia proteica, cuando el contenido del rumen con las bacterias de éste pasan a otros compartimentos del estómago, son digeridas por las enzimas proteolíticas gástricas, las proteínas liberadas y absorbidas por el intestino constituyen un aporte nutritivo importante en materias nitrogenadas (Grasse 1980).

Fig 2.- Sacos del estómago de un rumiante.

Las flechas indican el paso del alimento por el estómago.



IV.- OBJETIVOS

El objetivo general de esta tesis es el de conocer los hábitos alimenticios del venado bura (Odocoileus hemionus crooki), en la reserva de la biosfera de Mapimí, Estado de Durango, México, con el fin de tener una noción clara de este importante aspecto biológico para poder preservar y aprovechar de una manera racional este recurso, e incorporarlo en un futuro al desarrollo económico regional.

Para lo cual se plantean los siguientes objetivos-terminales:

i).- Determinar la composición botánica de la dieta del venado bura (Odocoileus hemionus crooki), mediante una técnica microhistológica, para conocer los tipos de forrajes preferidos.

ii).- Cuantificar la dieta estacional utilizando el método de Sparks y Malechek (1968).

iii).- Dar posibles alternativas de manejo para la preservación y aprovechamiento de este importante recurso faunístico.

V.- AREA DE ESTUDIO

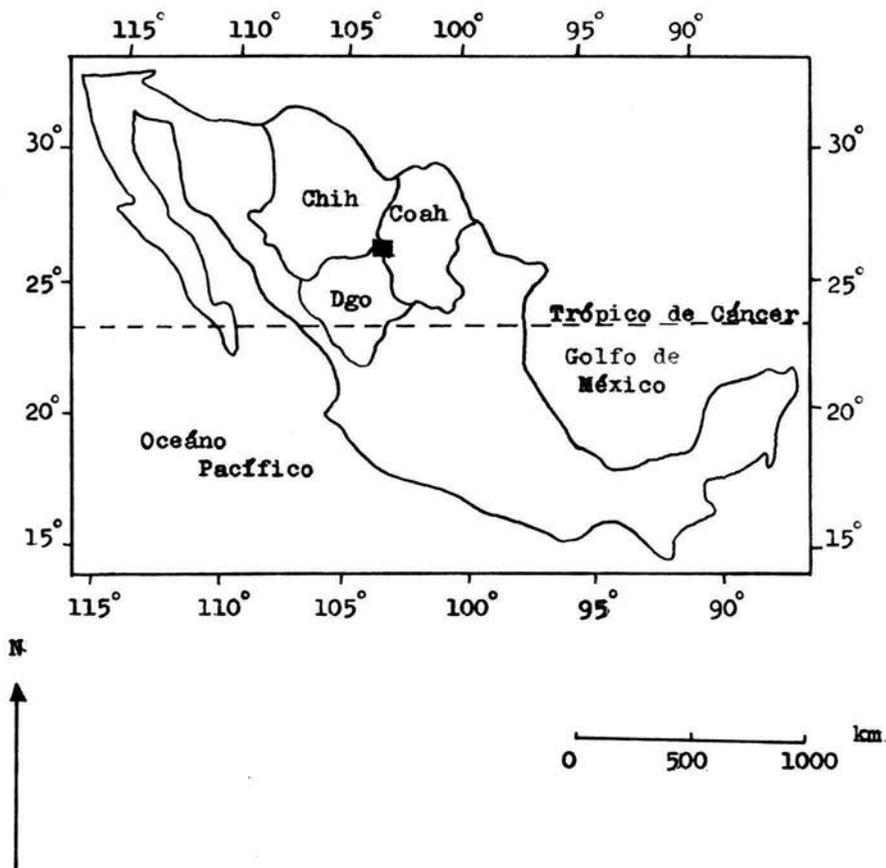
5.1.- Reservas de la biosfera.

El Instituto de Ecología A.C. Ha creado en México-reservas de la biósfera que, tal como han sido pensadas y -promovidas por el programa M.A.B. (Man & Biosphere), de la-U.N.E.S.C.O. Representan un planteamiento nuevo con una vi-sión integral y humanística, mediante el cual se destina --parte del ecosistema a una triple función; conservación, --investigación y educación. En la primera reunión latinoame-ricana del programa de la U.N.E.S.C.O. Sobre el hombre y la biósfera (M.A.B.) que se celebró en México en 1974, se pro-puso crear una reserva de la biósfera en un bióma semidesér-tico (Bolson de Mapimí) donde, progreso y conservación se -concilian, así pues la reserva de la biósfera de Mapimí for-ma parte de la red de 193 reservas de la biósfera estableci-das en 50 países. En Durango, uno de los propósitos funda-mentales es introducir mediante la conservación, la investi-gación científica y los proyectos de desarrollo experimen-tal nuevas actividades que permitan elevar el nivel económi-co y social de las poblaciones de campesinos que viven en -la reserva y en sus zonas de influencia (Halffter 1978).

5.2.- Situación geográfica de la reserva de Mapimí.

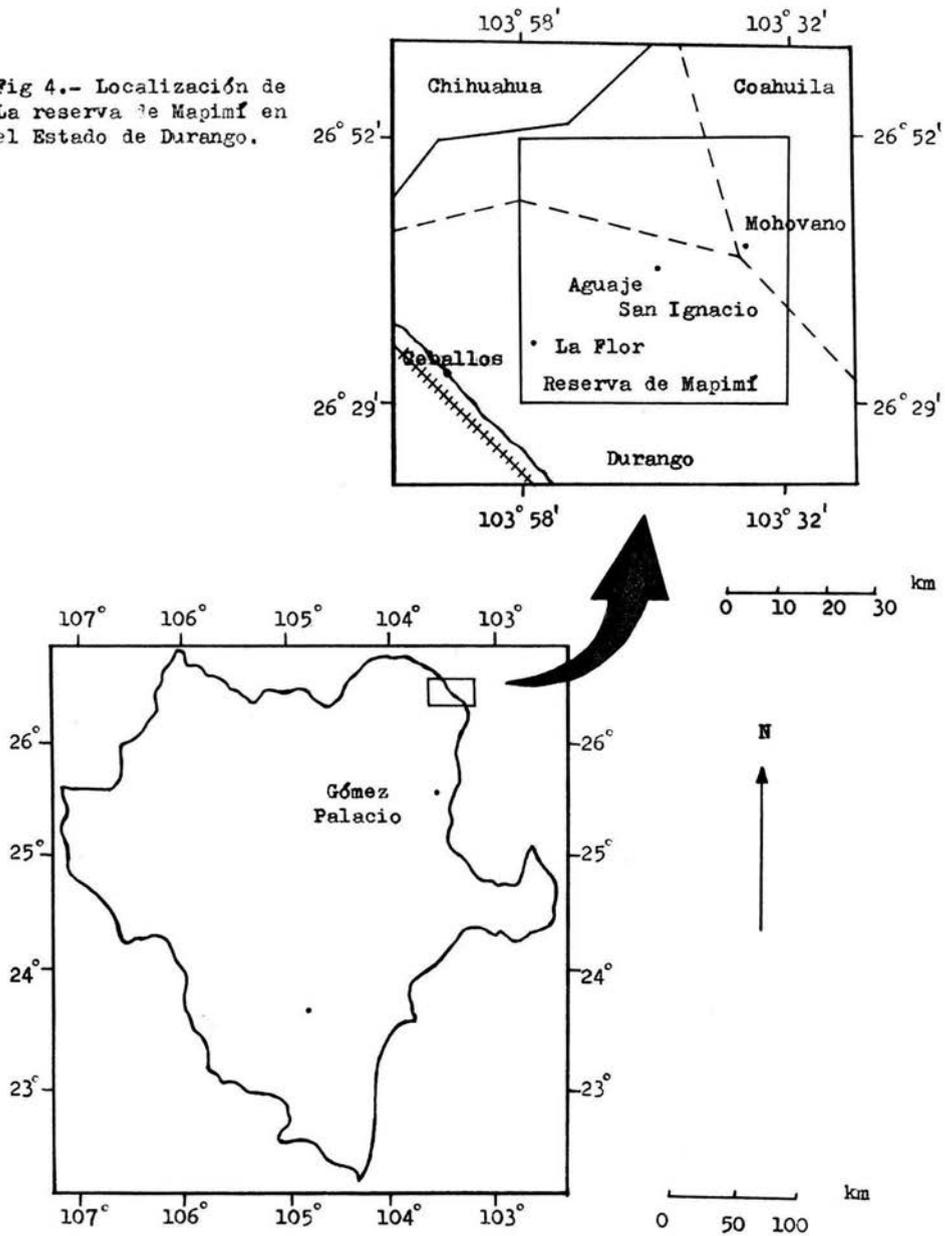
Este trabajo se llevó a cabo en la reserva de la -biósfera de Mapimí, localizada en el Estado de Durango, ---próxima al vértice formado por los límites de los Estados -de Durango, Chihuahua y Coahuila, entre los paralelos 26°, -29' y 26°, 52' latitud N y los meridianos 103°, 58' y 103°, 32' longitud W. La altitud oscila entre los 1100 y los 1350 mt-sobre el nivel del mar (figuras 3 y 4).

Fig 3.- Localización de la reserva de la biósfera de Mapimí, en México.



Simbología: Reserva de Mapimí.

Fig 4.- Localización de
La reserva de Mapimí en
el Estado de Durango.



5.3.- Fisiografía y climatología.

La reserva se encuentra en el llamado Bolsón de Mapimí, es una cuenca cerrada, limitada por pequeñas sierras cuyas bases presentan abanicos aluviales en suelo pedregoso, en el área de la reserva el elemento montaña es discontinuo, (uno de estos conjuntos es el cerro San Ignacio, centro de la reserva, como lo muestra la figura 5), mientras que las playas y las lomas de la llanura aluvial forman el elemento continuo, las cuales pueden inundarse durante las lluvias de Verano y Otoño (Martínez y Morello 1977).

El tipo de clima en la zona, según las modificaciones realizadas por García (1973) al sistema de clasificación climática de Köppen, corresponde a un clima BWhw(e), o sea muy seco o árido, donde la evaporación supera a la precipitación, semicálido con Invierno fresco, con lluvias en Verano y un porcentaje de lluvias en Invierno que fluctúa entre un 5 y 10.2% del total anual.

En la reserva de Mapimí se cuenta con una estación meteorológica instalada desde 1978 en El Laboratorio del Desierto, en la cual se tomaron los datos de temperatura y precipitación.

El promedio anual de temperatura registrado (1978-1983) es de 20.8°C con promedios de temperatura máxima, mínima y media del mes más cálido, Junio, de: 36.5°C, 20.0°C y 28.2°C respectivamente, mientras que para el mes más frío Enero, son: 20.0°C, 4.0°C y 12.0°C. Estas amplitudes son características de los climas continentales. El total de precipitaciones registradas en 1983 fue de 200.8 mm y en 1984 de 273.7 mm, el promedio anual del período 1978-1983 es de 262.3 mm, con un coeficiente de variación de 40.1 (figura 6). El promedio de la estación de Ceballos (estación cercana a la región) del período 1956-1981 es de 271 mm (Cornet, 1984 en Ruiz de Esparza 1986).

Para 1985 la temperatura promedio anual fue de 15.4°C, y la precipitación total fue de 223.4 mm, comenzando las lluvias en el mes de Abril, prolongándose hasta el mes de Octubre (figura 7). Los porcentajes de temperatura máxima, mínima y media del mes más cálido, Junio, fueron de 39.0°C, 14.5°C y 26.8°C respectivamente, mientras que para el mes más frío, Enero, son: 25.5°C, -4.0°C y 10.8°C.

Fig 5.- Localización de la zona de estudio.

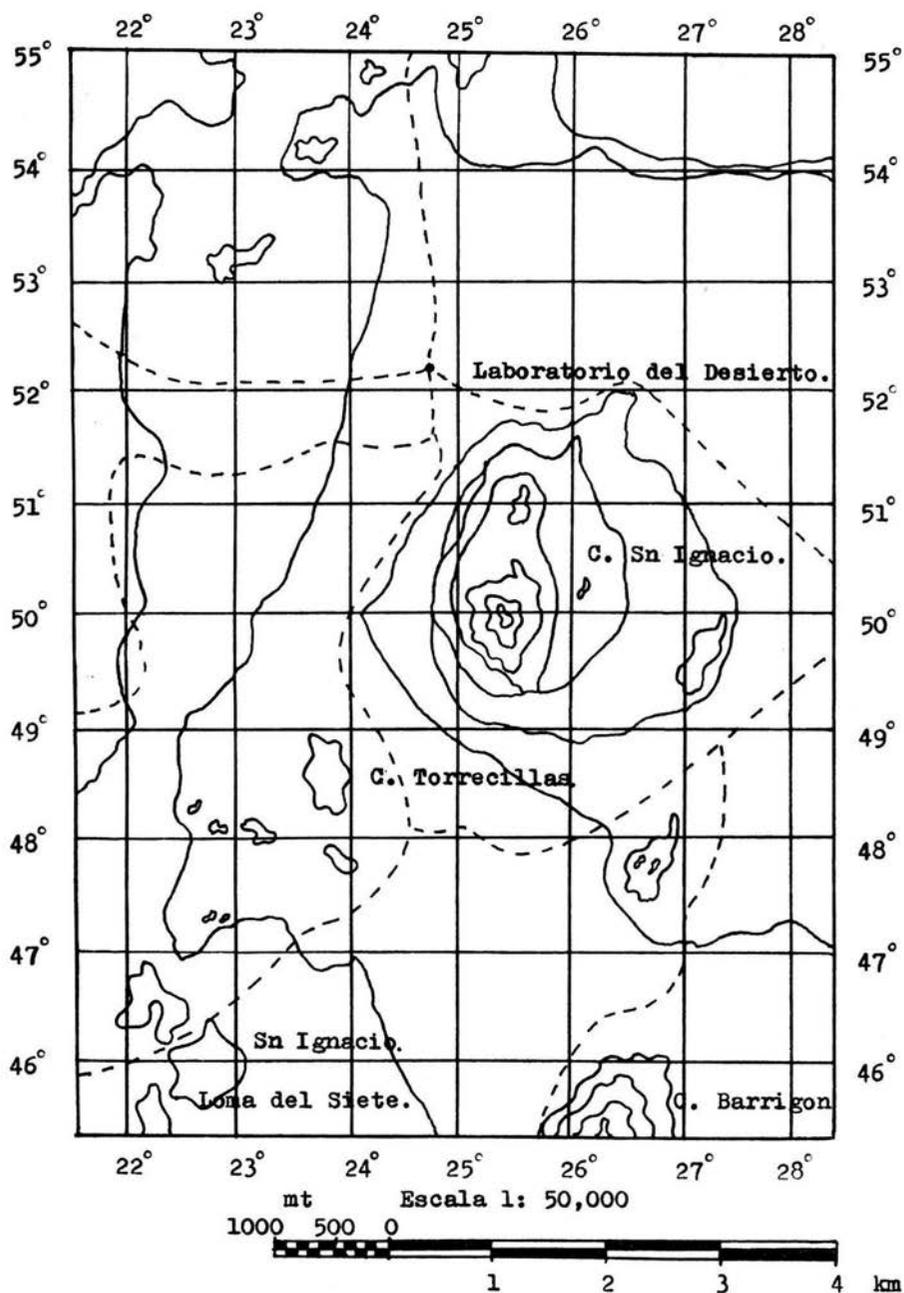


Fig 6.- Diagrama Ombrotérmico 1978 - 1984, del área de estudio.
 Datos tomados de la Estación del Laboratorio del Desierto
 (Ruíz de Esparza 1986).

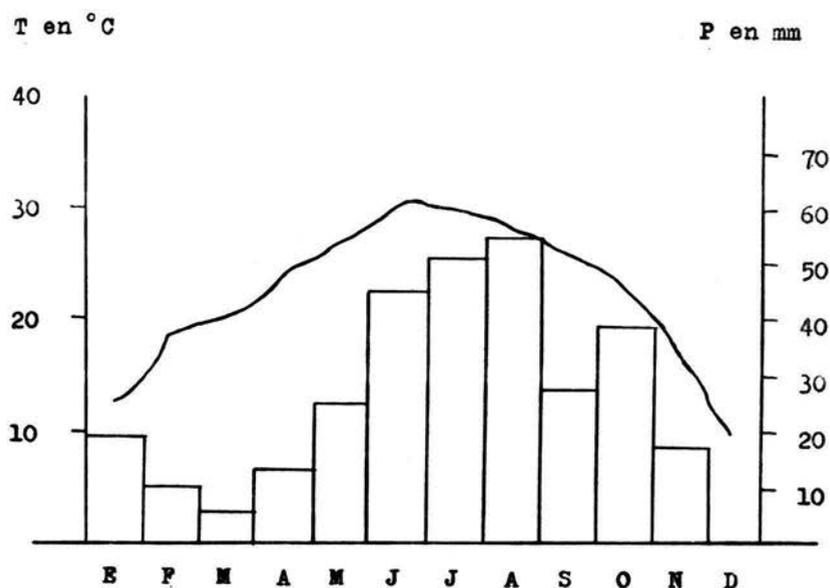
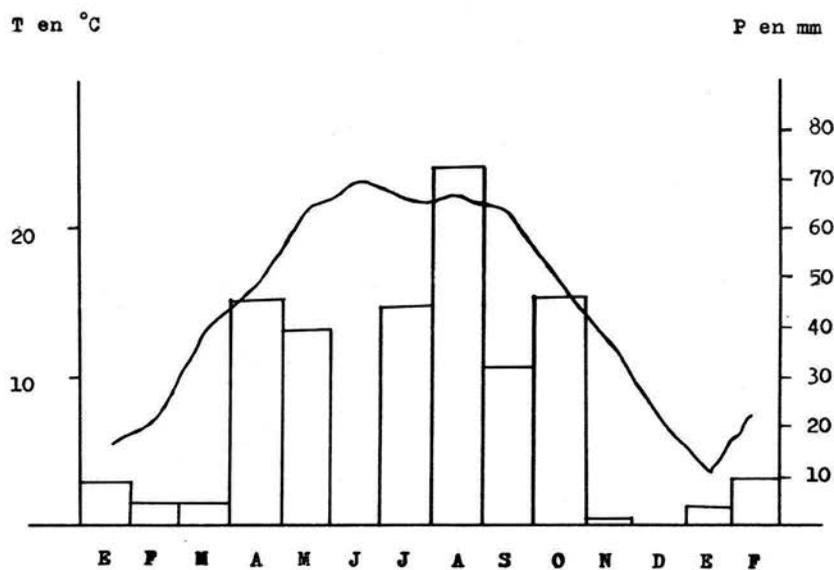


Fig 7.- Diagrama Ombrotérmico de 1985 y principios de 1986, del área de estudio. Datos tomados de la Estación - del Laboratorio del Desierto.



5.4.- Vegetación.

En la reserva la vegetación es heterogénea debido a los accidentes del relieve, a las diferencias edáficas y a las peculiaridades relativas de la red hidrográfica; nueve unidades fisonómico-florísticas fueron reconocidas por Martínez y Morello (1977):

Unidad 1.- Jatropha dioica y Larrea tridentata* con Selaginella lepidophylla; aparece en montañas elevadas y pendientes rocosas donde el porcentaje de roca y grava constituye aproximadamente el 80% del total del sustrato edáfico.

Unidad 2.- Euphorbia antisiphilitica, Larrea tridentata y Fouquieria splendens (candelillar); las tres especies son codominantes, se ubica sobre dorsos suaves de los conos de deyección y al pie de pequeñas elevaciones montañosas, sobre suelo cubierto por un pavimento continuo de rodados aplanados cuya altura es de 5 a 7 veces menor que el diámetro horizontal mayor.

Unidad 3.- Larrea tridentata y Agave asperima (magueyal), presenta una distribución muy amplia hacia la porción oriental y Norte del cerro San Ignacio y es frecuente observarla en suaves declives de cerros altos o bien en cumbres aplanadas de cerros bajos, sobre suelos pedregosos o rocosos de color gris rosado, textura franca y franco-arenaosa con ph ligeramente alcalino.

Unidad 4.- Agave lechuguilla y Euphorbia antisiphilitica, Fouquieria splendens y Larrea tridentata (lechuguillar), se ubica en cerros de baja altura con pendiente suave y conos de deyección, sobre suelos donde la roca y grava superan el 68% del total del sustrato.

Unidad 5.- Opuntia rastrera, Larrea tridentata y Cordia parvifolia, (nopalera) esta unidad ocupa las bajadas y tiene relaciones de continuidad con las unidades fisonómico-florísticas de la playa especialmente con el sabanetal de Hilaria mutica y con el matorral de Larrea puro así como con el magueyal, con el cual se confunde en ocasiones constituyendo una combinación compleja entre ambas.

Unidad 6.- Larrea tridentata (matorral de gobernadora) esta unidad ocupa la base de los conos de deyección, las bajadas y las regiones planas donde la textura del suelo es arcillo-limosa y hay fuertes indicios de que actúa como colonizadora en sitios donde la actividad humana crea -- áreas desnudas.

Unidad 7.- Prosopis glandulosa var torreyana, Celtis pallida y Acacia greggii (mezquital) se trata de un bos que ripario, en sentido estricto, que se ubica principalmente en canales o filetes de erosión, estos sitios durante -- los flujos intermitentes de agua, la arena de los lechos y sus costados se humedecen en profundidad y permanecen saturados durante largo tiempo incluso años, en suelos arcillo-limosos.

Unidad 8.- Opuntia brattiana (viejitos), Larrea tridentata, Agave lechuguilla y Hechtia glomerata, se localiza en la porción Noroeste de la reserva sobre la pendiente de cerros de baja altura con sustrato de bloques calizas en el que prácticamente las especies enraizan en las fisuras de las rocas, las formas de vida dominantes son: crasi-caules y crasirosulifolias.

Unidad 9.- Hilaria mutica (pastizal de sabaneta), -- esta corresponde a la unidad fisonómico-florística de la -- "playa" en la cual existen zonas cubiertas por H. mutica, -- que representa la forma de vida herbácea conocida localmente como "sabaneta" o "sabanetal", este pastizal corresponde principalmente a factores edáficos, ya que en las playas la presencia de texturas finas y salinidad elevada son omnipresentes, H. mutica se puede encontrar con Suaeda nigrescens, con Prosopis glandulosa torreyana o con Agave asperima.

* Se hicieron algunas modificaciones en la denominación -- original del trabajo con el objeto de evitar confusiones -- con los nombres científicos empleados en el presente estudio, los cambios son:

<u>Larrea divaricata</u>	a	<u>Larrea tridentata</u>
<u>Cordia greggii</u>	a	<u>Cordia parvifolia</u>
<u>Prosopis sp</u>	a	<u>Prosopis glandulosa torreyana</u>
<u>Hechtia sp</u>	a	<u>Hechtia glomerata</u>

VI.- METODOLOGIA

6.1.- Trabajo de campo.

Se realizaron colectas periódicas de heces fecales frescas de venado bura en la reserva, efectuándose un total de 6 colectas, aproximadamente una cada dos meses, a lo largo del año, de Febrero de 1985 a Febrero de 1986, para tener una visión global de la variación estacional y anual de la dieta del venado.

Durante cada salida se colectaron algunas plantas de la zona de estudio, para completar el material de referencia existente de la zona, las fechas de colecta correspondieron aproximadamente a las estaciones del año como muestra a continuación:

- 1 Finales de Febrero, principios de Marzo de 1985 (Invierno)
- 2 Mediados de Mayo de 1985 (Primavera)
- 3 Mediados de Julio de 1985 (Verano)
- 4 Principios de Agosto de 1985 (Verano)
- 5 Principios de Noviembre de 1985 (Otoño)
- 6 Principios de Febrero de 1986 (Invierno)

En la salida No 3 se realizó un censo florístico, para cuantificar la disponibilidad de alimento para el venado, el censo se efectuó en las faldas del cerro San Ignacio con orientación N - S; de 150 mt de longitud, por un metro de ancho, esta zona fué seleccionada por que se encontraron bastantes rastros de venado.

Las colectas de las heces fecales se realizaron en el candelillar, en el magueyal y en el lechuguillar, localizados en las faldas y parte media de los cerros, específicamente en el cerro San Ignacio, que es la parte central de la reserva.

En esta zona se localizaron, echaderos, huellas, excretas de venado e incluso una asta y es donde se han observado más animales durante casi todo el año.

Otro sitio donde se encontraron bastantes excretas-fué en la nopalera, que son lugares continuos de las faldas de los cerros.

En época de lluvias, otros sitios adecuados para co^llectar fueron los alrededores de pequeños ojos de agua que se forman en canales o filetes de erosión sobre todo asociados a los mezquitales.

También se encontraron excretas en otras zonas, como en las dunas, pero en menor abundancia que en las antes mencionadas.

Las colectas de Marzo, Mayo, Noviembre y Febrero correspondieron a la época seca en la zona, mientras que las colectas de Julio y Agosto se efectuaron durante la época de lluvias.

Las muestras colectadas se colocaron individualmente en bolsas de polietileno, etiquetándose, anotando claramente lugar y fecha de colecta, así como alguna observación-extra que se quisiera anexar, como por ejemplo si existían echaderos cerca, arbustos ramoneados y de que especie etc.

6.2.- Trabajo de laboratorio.

Una vez traídas las muestras de las heces fecales - al laboratorio se procedió a cambiarlas a bolsas de papel, - conservando su etiqueta original, y se secaron en una estufa a una temperatura aproximada de 70°C durante 72 hr.

Una vez secas, si había varias muestras del mismo - sitio y fecha, se tomaron algunas excretas de cada una y se formó una sola muestra etiquetándola con el lugar y la fecha que compartían éstas para analizar de esta forma la dieta colectiva.

Cada muestra seca se colocó en una solución de agua y tintura de yodo en una caja de petri durante 24 hr, para - eliminar posibles esporas de hongos que pudieran contaminar - la muestra, después cada muestra se lavó utilizando un tamiz de malla # 120 o abertura de 0.125 mm, y agua corriente; posteriormente la muestra se molió por breves instantes en una - licuadora común y se pasó de nueva cuenta por el tamiz lavandose con abundante agua para eliminar los residuos de yodo.

El material que quedo en el tamiz se colocó en una - caja de petri limpia y se puso a secar en una estufa a una - temperatura de 70°C durante 24 hr para eliminar toda la hu-- medad posible que pudiera ocasionar la formación de burbujas en el fijador de las preparaciones microscópicas.

El polvo ya seco de las muestras se utilizó para -- hacer las preparaciones microscópicas, para esto se usaron 5 portaobjetos por muestra, y la cantidad de material por cada uno se reguló con una regleta con orificios de 0.25 inch de - diametro, ayudándonos de una aguja de disección y una espatu - la. A cada muestra se le colocó una gota de solución Hertwig como aclarante y se calentó al mechero de alcohol hasta ebu - llición, se dejó enfriar y una vez fría se colocó sobre la - muestra la cantidad necesaria de solución Hoyer que actúa como fijador, se esparció la muestra por el portaobjetos y se - le colocó un cubreobjetos de 24 X 40 mm calentando nuevamen - te al mechero, una vez fría la muestra se etiquetó y se colo - có en la estufa durante 72 hr a una temperatura de 60°C ---- (Sparks y Malechek 1968).

El material que sobró de la muestra se guardó en frascos de plástico con su respectiva etiqueta por si es necesario después hacer más preparaciones y para formar una colección de muestras en polvo.

El procedimiento para realizar las preparaciones de epidermis de plantas resultó básicamente el mismo, pero con las variantes de que el secado de las plantas prensadas se efectuó en una secadora y no fué necesario colocar las muestras en la solución de tintura de yodo.

Se hicieron preparaciones individuales de cada parte de la planta, esto es, hoja, flor, fruto, etc. Se realizaron dos preparaciones de cada estructura, y en algunos casos por lo menos se hicieron de las hojas, que es lo que principalmente come un ramoneador.

Posteriormente se hicieron observaciones al microscopio de contraste de fases usando el objetivo de 10X anotando y realizando dibujos de las estructuras observadas en las epidermis de las plantas. En las anotaciones se indicaron datos como: Presencia, forma y tamaño de estomas, pelos drusas, cristales, espinas, etc. Describiendo lo mejor posible las estructuras observadas, para facilitar su posterior identificación en las preparaciones de las heces, por comparación.

Aunque se pueden utilizar claves de identificación especializadas de epidermis vegetales, el método de comparación antes descrito resultó mucho mas práctico, pues es mucho más rapido en el caso de que se tengan que identificar muchas epidermis vegetales, y sobre todo porque las anotaciones y los dibujos se hacen de apreciaciones personales, las mismas apreciaciones que se buscan en las epidermis que muestran las preparaciones de las heces del venado.

Para realizar el análisis de las muestras de las heces se utilizó el método de Sparks y Malechek (1968), que consiste en tomar 20 campos por cada preparación que al multiplicarlo por 5 preparaciones daran un número total de 100 observaciones por muestra, utilizando también el objetivo de 10X en el microscopio, anotando en cada observación a -- que planta pertenece la epidermis, cuantos tejidos se presentan, así como también si hay más de una planta diferente. Con los datos anteriores se obtiene la frecuencia de aparición de cada especie vegetal que comió el venado.

6.3.- Análisis estadístico.

Se tomó como base la frecuencia de aparición de cada especie vegetal convirtiéndolas a densidad por medio de una tabla desarrollada por Fracker y Brischie (1944, en Sparks y Malechek 1968), donde nos indica qué densidad, corresponde a las frecuencias del 1 al 100, que sería nuestro máximo número de frecuencia de aparición por muestra.

Después se utilizó la ecuación:

$$\frac{\text{Densidad}}{\text{densidad total}} = \text{densidad relativa} \times 100 = \% \text{ de la especie}$$

Este análisis estadístico nos indica a qué porcentaje por peso seco corresponde determinada especie de planta encontrada en la composición vegetal total, de la muestra correspondiente.

Este tratamiento se efectuó para cada muestra colectiva de cada una de las áreas, en las diferentes estaciones del año, después se procedió a reunir los datos de todas las áreas, para obtener el porcentaje de las especies del total de la dieta estacional. En el cuadro 1 sólo se muestran las principales especies encontradas.

Para obtener el porcentaje global de cada planta a lo largo del año independientemente de la estación, se procedió de igual manera; esto es, se reunieron los porcentajes estacionales de las principales especies como lo muestra la figura 8 obteniendo así el porcentaje de su dieta anual.

Durante el muestreo de Verano se realizó un censo florístico, obteniendo una lista florística, la frecuencia de aparición de cada especie y la densidad y cobertura por especie. Con estos datos se obtuvo el valor de importancia de cada especie, sumando la frecuencia relativa, densidad relativa y cobertura relativa, para después calcular su porcentaje.

Con los valores obtenidos del porcentaje total de cada planta y con la proporción de éstas en el campo se obtuvo el índice de preferencia, con base en la ecuación:

$$IP_i = \frac{Pdi}{Pfi}$$

Donde Pdi es la proporción de una especie en la dieta y Pfi es la proporción de la especie en el campo.

Un índice con valor de 1.0 indica una falta de preferencia o neutralidad, debido a la utilización de una especie, aproximadamente en proporción a su abundancia; una cifra mayor indica una preferencia por la planta, lo cual significa que la busca, aunque su proporción en el campo sea baja y una cifra menor indica que la consume porque existe en abundancia y no por una preferencia (Morales 1985).

Las especies vegetales fueron agrupadas en cuatro categorías, arbustos, herbáceas, suculentas y gramíneas. Con esto se obtuvieron porcentajes de consumo para cada categoría vegetal, en cada estación y durante todo el año.

VII.- RESULTADOS Y DISCUSION

El análisis microhistológico de las heces de un herbívoro - como método para conocer la dieta de éste, presenta ciertos inconvenientes como cualquier otra técnica, los cuales pueden ser según Gill y colaboradores (1983), la exactitud en el reconocimiento de las epidermis que no se modificaron -- por la digestión del rumiante, la dificultad de identificación de algunas especies o géneros con características similares en su epidermis, la ocasional destrucción de algunas especies vegetales durante la manipulación de las muestras, a través de la técnica al elaborar las preparaciones microscópicas.

Otros factores que pueden influenciar los resultados son: El grado de lignificación de los tejidos, el mayor o menor grado de degradación de los alimentos, la eficiencia digestiva de los herbívoros, la selectividad de los animales, la estacionalidad, abundancia, diversidad y estado fenológico de las plantas, así como las características propias del área de estudio (Morales 1985).

Durante este trabajo los factores que pudieron influenciar también los resultados, fué el número reducido de muestras colectadas durante las salidas de Primavera y Otoño y quizá el error de apreciación personal de ciertos caracteres epidérmicos al revisar las muestras al microscopio

Los posibles inconvenientes o factores de influencia que pudieran afectar los resultados, fueron corregidos o minimizados a través de la experiencia obtenida al manejar la técnica a lo largo del presente trabajo, ya que estos resultados coinciden con los reportados en la bibliografía citada.

Como se podrá observar en los siguientes resultados, el venado bura en Mapimí presenta hábitos alimenticios de ramoneador, esto es, basa su dieta en el consumo de especies vegetales arbustivas, aunque el porcentaje de éstas puede variar de acuerdo a la época del año, al final del trabajo y apreciando los resultados globales, los arbustos ocupan el más alto porcentaje, seguidos por las herbáceas, después las suculentas y por último las gramíneas.

Comparando los resultados con los autores citados con anterioridad en el punto 2.2, (Goodwin 1975), (Gallina y colaboradores 1977), (Krausman 1978), (Deschamp y colaboradores 1979), (Carpenter y colaboradores 1979), (Crouch -- 1981), (Crawford 1982), (Bartman y Alldredge 1982), (Gill y colaboradores 1983), y (Morales 1985), podemos notar que -- los resultados obtenidos en el presente trabajo se asemejan a los resultados reportados por estos autores, y quizá las pequeñas diferencias se deban a los diferentes medios am--- bientes en los que se realizó cada trabajo, aunque el pa--- tron alimenticio básico del venado bura resulte ser el mismo.

7.1.- Diversidad dietética estacional.

El año de 1985 fué un año bastante húmedo en la zona de estudio y aunque no se pudo diferenciar bien la época seca de la húmeda, la diversidad de especies vegetales presentes en las muestras de Julio marcan la época de lluvias, ya que es mucho mayor que las otras muestras (cuadro 1).

En el muestreo del mes de Marzo se muestrearon 11 sitios diferentes en el candelillar, magueyal, lechuguillar nopalera y pastizal, donde se colectaron 31 muestras de heces de venado, con las cuales se realizaron 12 grupos de 5-preparaciones microscópicas cada uno, en éstas se identificaron 21 especies vegetales agrupadas en 19 géneros y 12 familias.

Como lo muestra la figura 8, durante este mes los arbustos ocuparon un 42% aproximado de su dieta, las herbáceas un 35%, las suculentas un 22% y las gramíneas solo un 1%, la especie vegetal con un porcentaje más alto fué la candelilla (Euphorbia antisiphilitica), con un 23.76% del total de especies consumidas en esta época.

Se puede notar que durante nuestro primer muestreo el bura presentó una marcada preferencia por los arbustos y el mínimo consumo de gramíneas, ésto se debe a que la mayoría de los arbustos son perennes y se les puede encontrar en abundancia la mayor parte del año, mientras que la mayoría de las herbáceas y gramíneas son anuales y solo abundan en la época de lluvias, respecto a las suculentas son consumidas por el animal debido a la cantidad de agua que éstas pueden suministrarle, aunque por sus características fibrosas puedan ser menos digeribles, las suculentas de que se alimenta el bura son perennes y al incluirlas en su dieta garantiza su consumo de líquidos, aún en la época seca.

En el muestreo del mes de Mayo se muestrearon 3 sitios diferentes correspondientes al lechuguillar, mezquital y pastizal, colectando solo 3 muestras, con las que se elaboraron 3 grupos de preparaciones, identificando en éstas 22 especies vegetales agrupadas en 21 géneros y 10 familias.

En este mes los arbustos representaron el 28% aproximado de su dieta, las herbáceas un 39%, las suculentas un 3% y las gramíneas un 30%, la especie vegetal con un porcentaje más alto fué la candelilla (E. antisiphilitica), con un 10.32% del total de especies de ésta época.

Como se puede observar, en la Primavera durante el mes de Mayo los arbustos herbáceas y gramíneas tienden a -- ocupar porcentajes muy cercanos (figura 8), incluso el mayor porcentaje lo ocuparon las herbáceas, despues las gramíneas y los arbustos en orden decreciente, las suculentas -- ocuparon un porcentaje muy bajo.

Lo que pudo motivar estos resultados fué por un lado el escaso número de muestras de heces que se colectaron, ya que en esta época el número de rastros y venados observados disminuyó considerablemente debido a la presencia de un puma (Felis concolor), en la reserva, el cual se comprobó, -- empezó a matar y a dispersar a los venados fuera de la zona de estudio, por otro lado, empezó a llover lo que ocasionó la aparición de las herbáceas y gramíneas, y por lo tanto -- la diversidad del alimento empezó a aumentar, esta época se podría considerar como una época de transición entre la época seca y la de lluvias, lo que pudo también colaborar a -- que los porcentajes alimenticios del patrón básico del bura se modificarán de esta forma.

En el muestreo correspondiente a la época de lluvias de Verano en la zona, se muestrearon 12 sitios diferentes en el candelillar, el magueyal, el lechuguillar, la nopalera, el mezquital y el pastizal, colectando 50 muestras de heces, el número mayor de muestras colectadas por salida con éstas se realizaron 13 grupos de preparaciones microscópicas, identificando un total de 49 especies vegetales agrupadas en 44 géneros y 20 familias.

Durante este mes de Julio los arbustos representaron un 41% aproximado de su dieta, las herbáceas un 34%, -- las suculentas un 16% y las gramíneas un 9% del total de especies consumidas, la especie vegetal con un porcentaje mayor fue de nuevo la candelilla, con un 15% del total de su dieta para esta época.

En este muestreo se notó el patrón clásico de alimentación, esto es, un mayor porcentaje de arbustos, las herbáceas en un segundo lugar, luego las suculentas y por último las gramíneas, durante esta época se pudieron coleccionar la mayor cantidad de muestras de heces de venado de todo el año y en diferentes lugares. La diversidad de especies consumidas aumentó mucho más en relación a la colecta anterior debido a la plena aparición de muchas especies vegetales -- anuales así como por sus estados fenológicos, ya que algunas estaban en período de floración o por la presencia de frutos de algunas suculentas, aunque el número de especies aumentó, los porcentajes no variaron del patrón básico antes citado, lo que nos indica que aunque exista gran variedad de plantas el venado tiende a alimentarse básicamente de arbustos y casi no prueba a las gramíneas, esta época se puede considerar como plenamente de lluvias, por lo que el porcentaje básico se mantiene, contrariamente al muestreo anterior que se efectuó en una época de transición.

En esta época se forman ojos de agua, y por lo tanto ésta existe en abundancia, por lo que el venado en este caso consume las suculentas por la presencia de frutos, lo que otorga una gran cantidad de azúcares y permite que el animal almacene nutrientes para el invierno.

El cuarto muestreo que se efectuó también durante las lluvias de Verano, nos permitió muestrear 6 sitios diferentes, en el magueyal, el lechuguillar, la nopalera y en el mezquital, coleccionando 28 muestras de heces con las cuales se elaboraron 7 grupos de preparaciones. En estas se identificaron 33 especies de plantas agrupadas en 32 géneros y 18 familias.

En este muestreo los arbustos ocuparon un 48% aproximado de las especies vegetales consumidas, las herbáceas un 37%, las suculentas un 11% y las gramíneas un 4%, la especie con un mayor porcentaje individual fue la candelilla, con un 12% del total de las especies consumidas.

En este mes de Agosto también se presentó el mismo patrón que el del muestreo anterior, sólo que la diversidad de especies disminuyó en comparación al muestreo de Julio e incluso el número de gramíneas se redujo a sólo una especie consumida.

En Verano los animales ingieren una diversa gama de especies de modo que se van haciendo de una reserva en forma de grasa que les permitirá subsistir durante el período de escasez, los herbívoros tienen un número de mecanismos que tienden a reducir la importancia de los alimentos de Invierno, es decir maximizan la ingestión de alimentos de baja calidad, mediante la formación de tejido graso en el Verano, catabolizan subsecuentemente la grasa; bajan su tasa metabólica y desarrollan una cubierta altamente aislante (Mauts 1978, en Morales 1985).

La ingestión de comida es regulada por el hipotálamo, las dos áreas de esta parte del cerebro son antagónicas, el área media inhibe la ingestión de la comida, mientras que las áreas laterales la favorecen, no se sabe cómo se regulan estos centros, se conoce que las contracciones y distenciones del estómago y del duodeno influyen enormemente en la cantidad de comida consumida, sin embargo, la estimulación de la región bucal y faríngea, por el gusto y el olfato no tienen importancia, tampoco se sabe con seguridad si las grandes cantidades de azúcar en la sangre reducen la ingestión de alimento, regular la cantidad de la comida también es un problema, se desconoce cómo pueden seleccionar entre la gama de alimentos naturales, aquéllos que precisan para aprovechar con mayor eficiencia (Marin et-al 1975).

Los venados parecen ser capaces de reciclar los nutrientes dentro de sus cuerpos permitiéndoles hacer algún uso del alimento de pobre calidad, esto acoplado con las reservas del cuerpo les permite sobrevivir por largos períodos de inadecuada nutrición (Church 1979, en Morales 1975).

En el muestreo del mes de Noviembre se muestrearon 2 sitios diferentes, en la nopalera y pastizal, colectándose sólo 2 muestras para hacer 2 grupos de preparaciones.

Se identificaron 17 especies vegetales agrupadas en 17 géneros y 10 familias, encontrando sorprendentes resultados, pues los arbustos ocupaban sólo el 34% aproximado de su dieta, las herbáceas el 56%, no se encontraron suculentas y las gramíneas ocuparon un 10%.

En este muestreo la especie con un porcentaje individual más alto fué la hierba de la borrega (Tidestromia gemmata), con un 15% del total de la dieta, y la candelilla, pasó a segundo lugar con un 12% (cuadro 1).

Estos sorprendentes resultados presentes durante el muestreo de Otoño, en los cuales las herbáceas ocuparon un porcentaje de más del 50% seguido por los arbustos y las gramíneas y el nulo consumo de suculentas (figura 8), pudieron también estar influenciados por el reducido número de muestras de heces colectadas. También quizá se debió a la elevada precipitación que hubo durante el año del muestreo lo que ocasionó una prolongada presencia de gran cantidad de herbáceas en la zona, por lo que el venado las consumió en gran cantidad además al tener agua disponible, no necesitó consumir suculentas, para abastecerse de ella.

Un factor que pudo influenciar este alto consumo de herbáceas fué la presencia en la zona de cervatos que empezaron a buscar su alimento y que por su tamaño e in experiencia pudieron consumir diversos vegetales, para experimentar y aprender cuales plantas les resultan más agradables al gusto.

Los cervatillos son destetados a los tres meses de edad y empiezan a comer especies herbáceas en gran cantidad hasta Septiembre y Octubre (Gallina et-al 1977).

Como se sabe los cervatos y casi todos los mamíferos juveniles son curiosos, todos estos factores pudieron afectar los resultados de este muestreo.

Quizá los cambios bruscos del patrón alimenticio de los muestreos de Mayo y Noviembre obedezcan a la época de transición entre la época de lluvias y la época seca, -- esto pudo propiciar que las preferencias alimenticias del venado en la zona varíen, pero el resto del año se conserve el patrón básico antes descrito.

El sexto muestreo en el mes de Febrero de 1986 completó el ciclo anual, muestreando en 3 sitios diferentes de la nopalera, colectándose 10 muestras de heces fecales con las que se elaboraron 3 grupos de preparaciones, identificando 18 especies de plantas agrupadas en 17 géneros y 12 familias.

Los porcentajes obtenidos fueron, arbustos 51%, -- herbáceas 22%, suculentas 16%, y gramíneas 11%, la especie vegetal con más alto porcentaje fué como era de esperar la candelilla con un 16.16% del total de las especies consumidas en esta época (cuadro 1).

En el mes de Febrero en la estación Invernal el -- patrón clásico se vuelve a presentar, esto es, los porcentajes van de más a menos como sigue: Arbustos, herbáceas, suculentas y gramíneas o sea que los porcentajes de consumo -- vuelven a estabilizarse.

Los rumiantes tienen una ventaja en cuanto a su digestión cuando el forraje varía en calidad a través del año y es que pueden utilizar las proteínas provenientes de los microorganismos muertos del rumen, que son de buena calidad y digestibilidad, sin embargo la cantidad de nitrógeno de -- los alimentos consumidos es importante (Short 1979, en Mo--rales 1985).

A pesar de estos cambios estacionales e independie ntemente de la diversidad de especies que se tenga, la can delilla ocupó el porcentaje más alto del consumo anual de -- su dieta con un 14%, y en segundo lugar apareció el nopal -- rastrero (Opuntia rastrera), con 8.5%, (cuadro 1), quizá de bido a que ambas son perennes y abundantes en la zona.

En el cuadro 1 se pueden encontrar los porcentajes para cada especie vegetal o agrupación, que el venado consu mió a lo largo de cada muestreo, y en la figura 8, se puede notar más gráficamente, las fluctuaciones porcentuales de -- cada agrupación vegetal para cada muestreo.

El que la candelilla sea la especie básica de la -- alimentación del bura en la zona es debido tal vez a que es un arbusto perenne y abundante en las faldas de los cerros donde habita el venado, incluso los echaderos del animal se encuentran casi sólo sobre arbustos de candelilla, la cuál le proporciona alimento y refugio, la candelilla seca puede resultar un magnífico aislante hacia la temperatura lo que puede ser otra causa de que el venado la busque.

Cuadro 1.- Especies vegetales (%) más importantes en la dieta estacional del venado bura.

Especies	época seca		época de lluvias		época seca	
	Marzo	Mayo	Julio	Agosto	Noviembre	Febrero
	Invierno	Primavera	Verano	Verano	Otoño	Invierno
	31 muestras	3 muestras	28 muestras	28 muestras	2 muestras	10 muestras
<u>Arbustos</u>						
<u>Acacia constricta</u>			3.21	5.77		
<u>Acacia greggii</u>					3.48	
<u>Aloysia gratissima</u>				1.63		
<u>Asclepias linaria</u>			0.49	2.07		3.06
<u>Atriplex canescens</u>	1.32	4.79	0.40			2.53
<u>Bahia absinthifolia</u>			0.35			
<u>Buddleja marrubiifolia</u>			0.44	1.46		
<u>Castela texana</u>			0.35			
<u>Coldenia greggii</u>		2.11	3.46	1.89		
<u>Cordia parvifolia</u>	2.17	1.73	2.09	5.86	6.40	
<u>Dyssodia pentachaeta</u>			1.63	0.60		2.53
<u>Euphorbia antisyphilitica</u>	23.76	10.33	15.11	12.03	11.71	16.17
<u>Flourensia cernua</u>		3.06	0.35			
<u>Fouquieria splendens</u>	1.32		0.84		2.64	
<u>Greggia camporum</u>			1.30			
<u>Gynerosperma glutinosum</u>			1.65		2.36	
<u>Krameria grayi</u>			0.84	0.95		
<u>Larrea tridentata</u>				0.77		
<u>Lippia graveolens</u>				0.77		
<u>Lycium berlandieri</u>	3.07		0.35	2.58		2.79
<u>Machaeranthera scabrella</u>			0.98			

Cuadro 1.- (continuación).

Especies	época seca		época de lluvias		época seca	
	Marzo	Mayo	Julio	Agosto	Noviembre	Febrero
	Invierno	Primavera	Verano	Verano	Otoño	Invierno
	31 muestras	3 muestras	28 muestras	28 muestras	2 muestras	10 muestras
Arbustos (cont)						
<u>Nicotiana glauca</u>		3.84	1.07	0.60		
<u>Physalis hederacefolia</u>			1.07			3.06
<u>Prosopis glandulosa</u>	1.38					
<u>Solanum elaeagnifolium</u>	0.66					
<u>Sphaeralcea angustifolia</u>			0.49	6.56	6.96	10.88
<u>Suaeda nigrescens</u>	0.71					
<u>Trixis californica</u>				0.86		2.79
<u>Verbesina encelioides</u>				0.60		
<u>Yucca torreyi</u>	7.54	2.30	4.45	3.17		7.44
Total	41.91	28.17	40.92	48.16	33.55	51.25
Herbáceas						
<u>Acontia parry</u>	13.68	1.92	3.44	3.71	10.03	
<u>Cassia covessi</u>			1.88	1.37		
<u>Commelina erecta</u>			0.44	0.95		
<u>Datura innoxia</u>	1.97	1.54	2.47	1.54	3.20	
<u>Euphorbia dentata</u>	0.66	9.57	2.60	2.82		
<u>Heliotropium greggii</u>	0.66		0.49			
<u>Hoffmannseggia densiflora</u>	0.66	9.93	2.40			
<u>Jatropha dioica</u>		2.30	2.72	3.96	4.04	
<u>Kallstroemia perenans</u>	2.65		0.79	3.26		2.53

Cuadro 1.- (continuación).

Especies	época seca		época de lluvias		época seca	
	Marzo	Mayo	Julio	Agosto	Noviembre	Febrero
	Invierno	Primavera	Verano	Verano	Otoño	Invierno
	31 muestras	3 muestras	28 muestras	28 muestras	2 muestras	10 muestras
Herbáceas (cont)						
<u>Nicolletia edwardsii</u>			0.40			
<u>Pectis angustifolia</u>			0.40			
<u>Pectis papposa</u>		3.65	1.47			
<u>Proboscidea fragrans</u>				3.87	2.92	3.06
<u>Sida leprosa</u>			3.47	0.95		
<u>Solanum rostratum</u>		1.73	0.40	2.31	10.03	5.59
<u>Tidestronia gemmata</u>			5.54			
<u>Viguiera cardifolia</u>	3.31			3.43	15.06	3.32
<u>Zephyranthes longifolia</u>	11.46	2.24	5.03			
Total	35.05	38.88	33.93	6.46	11.15	7.97
Suculentas						
<u>Agave asperrima</u>	1.85		3.23			
<u>Opuntia imbricata</u>			2.80	3.61		
<u>Opuntia leptocaulis</u>	1.75		0.40	1.46		
<u>Opuntia rastrera</u>	18.69	2.87	9.44			3.32
Total	22.29	2.87	15.86	6.21		12.20
Gramíneas						
<u>Aristida wrightii</u>			0.44			
<u>Bouteloua aristidoides</u>		5.55				
<u>Bouteloua barbata</u>			0.44			

Cuadro 1.- (continuación).

Especies	época seca		época de lluvias		época seca	
	Marzo	Mayo	Julio	Agosto	Noviembre	Febrero
	Invierno	Primavera	Verano	Verano	Otoño	Invierno
	31 muestras	3 muestras	28 muestras	28 muestras	2 muestras	10 muestras
Gramíneas (cont)						
<u>Bouteloua gracilis</u>			0.58			2.26
<u>Chloris virgata</u>		5.36	0.49			
<u>Echinochloa colomna</u>					2.92	
<u>Eragrostis swallenii</u>		1.54				
<u>Heteropogon contortus</u>					2.36	
<u>Hilaria mutica</u>		5.93	0.84			
<u>Scleropogon brevifolius</u>		1.54	0.49		2.36	
<u>Sporobolus airoides</u>	0.75					
<u>Trichloris crinita</u>			0.44			
<u>Tridens pulchellus</u>		10.14	5.57	3.94	2.36	8.50
Total	0.75	30.07	9.29	3.94	10.01	10.76

Si tomamos en cuenta que la segunda actividad económica importante que se desarrolla en la zona, después de la ganadería, es la extracción de la cera de candelilla --- (Ruíz de Esparza 1986). Entonces la explotación inmoderada de la candelilla pudiera en un futuro llegar a afectar a --- las poblaciones del venado bura en el área de estudio.

El Cinco es el poblado que se dedica principalmente a la colecta de plantas de candelilla y esta actividad --- es económicamente importante para los poblados Santa María y El Venado Gacho, la candelilla no es cultivada, las plantas silvestres son colectadas a tirones, arrancándolas con todo y raíz, por que es más fácil que cortar; subsecuente--- mente el manejo es más sencillo, son transportadas en bu--- rros a los campamentos donde se realiza la extracción de la cera, producto de múltiples usos destinado principalmente a la exportación, las plantas regeneran cuando sus raíces tuberculosas no han sido extraídas, es admitido por los ejida--- tarios que la densidad de las plantas se ha reducido por lo que se requiere de más viajes para la colecta de plantas --- (Ruíz de Esparza 1986).

En la región, quizá el consumo de suculentas no --- sea tan marcado como podía esperarse por la presencia de un cuerpo de agua artificial en la zona denominado "El Tapado" el cual contiene gran cantidad de agua durante casi todo el año y aunque un poco alejado de la zona de habitación pre--- ferida por los venados, podría suministrar el agua que és--- tos pudieran requerir.

7.2.- Diversidad dietética anual.

Los resultados obtenidos en los datos estacionales de la dieta del venado, fueron agrupados para obtener la diversidad dietética global a lo largo de todo el año (cuadro 2).

Se muestrearon un total de 36 sitios diferentes en el candelillar, el magueyal, el lechuguillar, la nopalera, el mezquital, y el pastizal, colectando un total de 124 --- muestras de heces de venado realizándose una colección de 40 grupos de preparaciones microscópicas que sumaron un total de 200 laminillas, realizándose 40000 observaciones al microscopio de contraste de fases, en total, también se obtuvo una colección de 40 muestras en polvo de las heces del venado.

Se identificaron 65 especies vegetales agrupadas - en 57 géneros y 22 familias estas especies representan el - total de especies vegetales consumidas por el venado bura a lo largo de todo un año, en la reserva de Mapimí (apéndice).

En el cuadro 2 aparecen los porcentajes del total de especies consumidas durante todo el año, los cuales fueron para los arbustos 43% del total de su dieta, las herbáceas 34%, las suculentas 13%, y las gramíneas 10%, en la --- figura 9 se puede notar más gráficamente, los porcentajes - de consumo por agrupación vegetal.

La especie vegetal con un porcentaje individual --- más alto fué la candelilla (Euphorbia antisiphilitica), con un 14% aproximado del total; este arbusto es pues quizá la base de la alimentación del venado bura en Mapimí, en segun do lugar apareció el nopal rastrero (Opuntia rastreera), con un 8.5%, esto es quizá debido a que ambos vegetales son --- abundantes y perennes en la zona de estudio.

Aunque el año en que se muestreo fué muy húmedo, - (figura 7), el patrón de preferencia alimenticia resultó co mo se esperaba, esto es, independientemente de las fluctua ciones preferenciales que ocurran a lo largo del año, el ve nado consume y basa su dieta en arbustos, de aquí que se le considere un franco ramoneador, en la zona no existen otros animales que presenten este patrón alimenticio, los cuales pudieran llegar a competir fuertemente con el venado por --- alimento.

La cantidad de proteína presente en los vegetales preferidos, puede ser una de las causas de su selección, -- por el venado (Benett et-al 1948).

La diversidad de especies vegetales que se obtuvo coincidió proporcionalmente a la época del año, esto es, en la época lluviosa se disparaba el número de especies en las muestras y despues bajaba y se estabilizaba este número en la época seca, ésto nos indica que aunque el venado consuma un determinado vegetal en mayor proporción, puede consumir otros a manera de complemento de su dieta, dependiendo ésto quizá de la cantidad de especies vegetales presentes en la zona, en determinada época del año.

Cuadro 2.- Especies vegetales (%) más importantes en la --
dieta anual del venado bura.

Especies	(%)
Arbustos	
<u>Acacia constricta</u>	1.63
<u>Acacia greggii</u>	0.39
<u>Aloysia gratissima</u>	0.42
<u>Asclepias linaria</u>	1.24
<u>Atriplex canescens</u>	1.51
<u>Bahia absinthifolia</u>	0.33
<u>Buddleja marrubifolia</u>	0.75
<u>Castela texana</u>	0.33
<u>Coldenia greggii</u>	1.78
<u>Cordia parvifolia</u>	2.67
<u>Dyssodia pentachaeta</u>	1.12
<u>Euphorbia antisyphilitica</u>	14.06
<u>Flourensia cermua</u>	0.78
<u>Fouquieria splendens</u>	1.07
<u>Greggia camporum</u>	0.54
<u>Gymnosperma glutinosum</u>	0.88
<u>Krameria grayi</u>	0.78
<u>Larrea tridentata</u>	0.36
<u>Lippia graveolens</u>	0.36
<u>Lycium berlandieri</u>	1.69
<u>Machaeranthera scabrella</u>	0.43
<u>Nicotiana glauca</u>	1.19

Cuadro 2.- (continuación).

Especies	(%)
Arbustos (cont)	
<u>Physalis hederifolia</u>	0.84
<u>Prosopis glandulosa</u>	0.55
<u>Solanum eleagnifolium</u>	0.33
<u>Sphaeralcea angustifolia</u>	2.54
<u>Suaeda nigrescens</u>	0.34
<u>Trixis californica</u>	0.73
<u>Verbesina encelioides</u>	0.33
<u>Yucca torreyi</u>	3.41
Total	43.03
Herbáceas	
<u>Acontia parry</u>	5.18
<u>Cassia covessi</u>	1.00
<u>Commelina erecta</u>	0.75
<u>Datura inoxia</u>	1.98
<u>Euphorbia dentata</u>	2.29
<u>Heliotropium greggii</u>	0.70
<u>Hoffmanseggia densiflora</u>	1.81
<u>Jatropha dioica</u>	2.15
<u>Kallstroemia perenans</u>	1.81
<u>Nicolletia edwardsii</u>	0.34
<u>Pectis angustifolia</u>	0.34

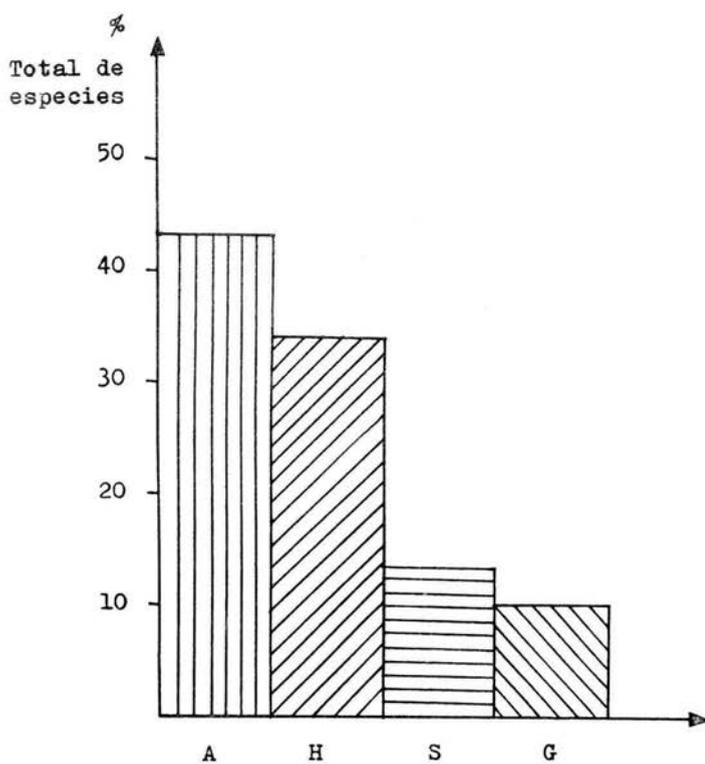
Cuadro 2.- (continuación).

Especies	(%)
Herbáceas (cont)	
<u>Pectis papposa</u>	2.24
<u>Proboscidea fragrans</u>	0.39
<u>Sida leprosa</u>	2.23
<u>Solanum rostratum</u>	0.69
<u>Tidestromia gemmata</u>	3.52
<u>Viguiera cardifolia</u>	0.58
<u>Zephyranthes longifolia</u>	5.71
Total	34.03
Suculentas	
<u>Agave asperrima</u>	1.96
<u>Opuntia imbricata</u>	1.02
<u>Opuntia leptocaulis</u>	1.21
<u>Opuntia rastrera</u>	8.60
Total	12.78
Gramíneas	
<u>Aristida wrightii</u>	0.36
<u>Bouteloua aristidoides</u>	0.54
<u>Bouteloua barbata</u>	0.36
<u>Bouteloua gracilis</u>	0.73
<u>Chloris virgata</u>	0.90

Cuadro 2.- (continuación).

Especies	(%)
Gramíneas (cont)	
<u>Echinochloa colomum</u>	0.36
<u>Eragrostis swallenii</u>	0.33
<u>Heteropogon contortus</u>	0.33
<u>Hilaria mutica</u>	0.96
<u>Scleropogon brevifolius</u>	1.03
<u>Sporobolus airoides</u>	0.36
<u>Trichloris crinita</u>	0.36
<u>Tridens pulchellus</u>	3.58
Total	10.17

Fig 9.- Total de especies consumidas por el venado bura en un año.

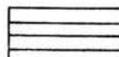


1985.

Simbología:



Arbustos



Suculentas



Herbáceas



Gramíneas

7.3.- Diversidad vegetal.

Se realizó un censo florístico para cuantificar la proporción de las especies vegetales que consume el venado en la zona y la cantidad de alimento disponible para éste.

El censo se realizó durante el mes de Julio correspondiente al Verano, para obtener datos tanto de especies perennes como de especies anuales, el lugar elegido para efectuar el censo fué en las faldas del cerro San Ignacio, que es el centro de la reserva, las faldas de los cerros son lugares preferidos por los venados; en esta zona se encontró un número mayor de heces fecales, huellas, echaderos de venado en candelilla, e incluso mientras se realizaba el censo se encontró un asta de bura. En las mismas faldas de los cerros es donde se han observado animales durante casi todo el año.

Las especies vegetales se agruparon también en cuatro categorías, arbustos, herbáceas, suculentas y gramíneas para facilitar el manejo de datos y homogenizar estos con los resultados obtenidos de las observaciones microscópicas de las heces de venado.

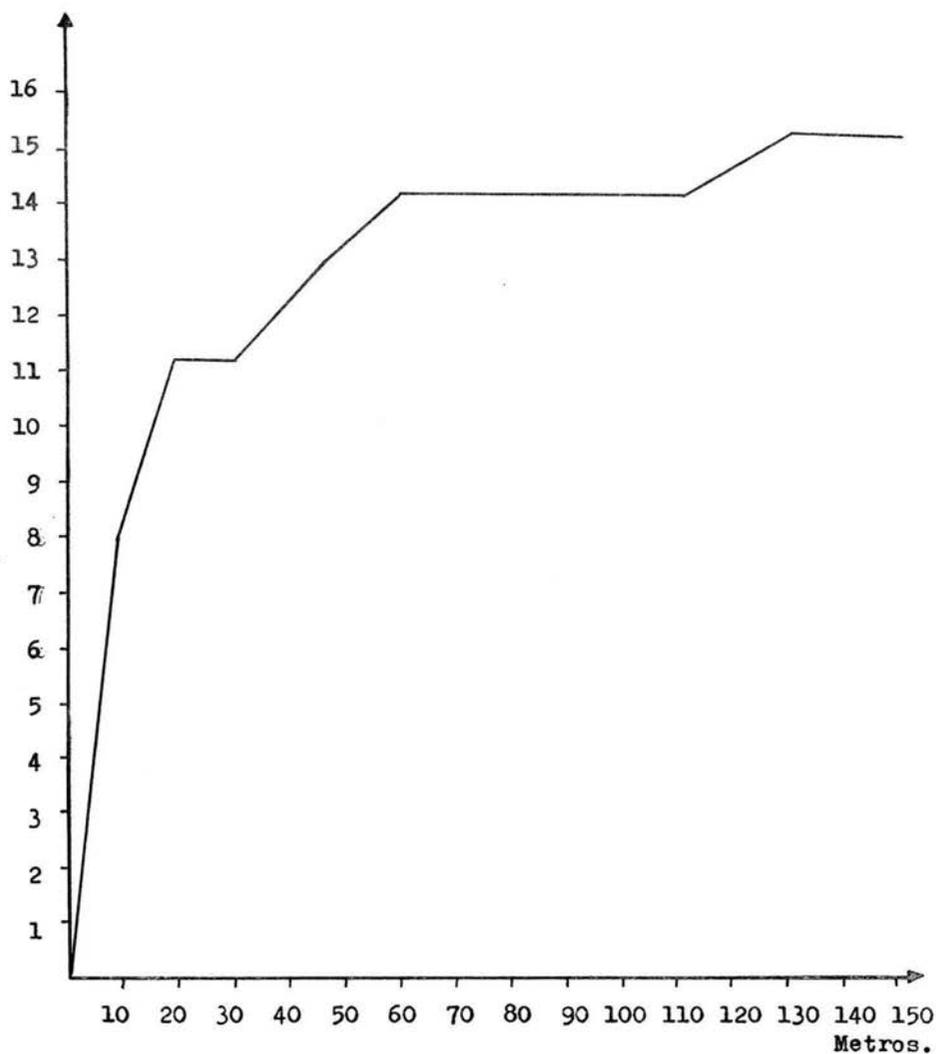
El censo se realizó con una orientación N-S y con una longitud de 150 mt por 1 mt de ancho, se localizó justo donde terminan las faldas del cerro.

Los 150 mt de longitud del censo se determinó por el método de área mínima (figura 10).

Los datos que se obtuvieron del censo fueron: El enlistado florístico, la frecuencia de aparición de cada especie y la densidad y cobertura por especie; con estos datos se obtuvo el valor de importancia de cada especie sumando la frecuencia relativa, la densidad relativa y la cobertura relativa. Utilizando el valor de importancia se obtuvo el porcentaje para cada una de las especies y para cada agrupación de éstas, con esto se pudieron manejar todos los datos en porcentajes, siendo el valor de importancia directamente proporcional al porcentaje.

Fig 10.- Número de especies vegetales acumuladas cada 10 mt del transecto de vegetación.

No de sp acumuladas



En la figura 11 se muestran los resultados porcentuales que se encontraron en el censo.

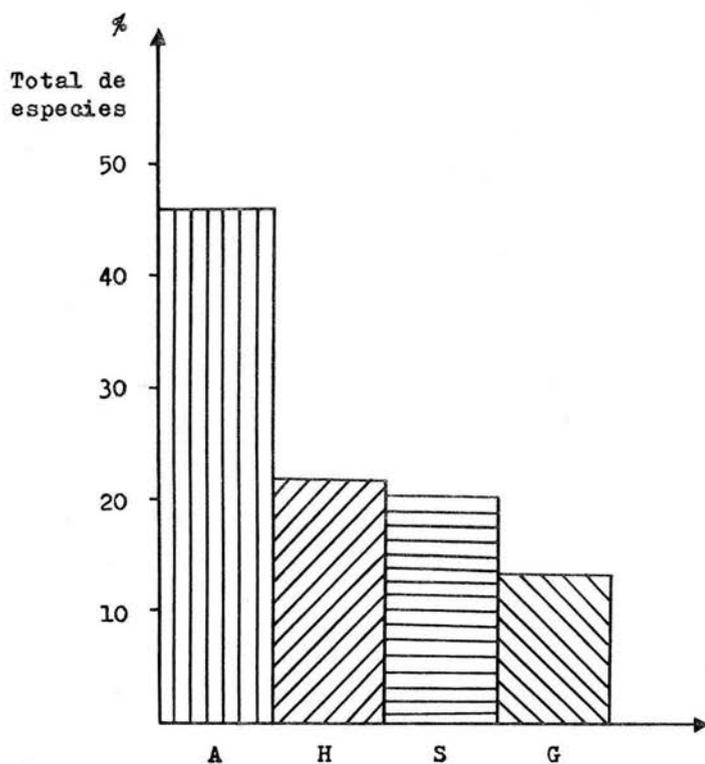
Los arbustos ocuparon 46% del total de especies vegetales, las herbáceas 21%, las suculentas 20%, y las gramíneas 13%. La especie dominante fue el nopal rastrero (Opuntia rastrera), con un 18% del total de las especies del censo, mientras que la candelilla (Euphorbia antisiphilitica), ocupa un cuarto lugar con 11.4% (cuadro 3).

El número total de especies en el censo fue de 16, agrupadas en 15 géneros y 10 familias respectivamente.

Los resultados obtenidos en el censo de vegetación nos indican que en la zona de habitación del venado, esto es, las faldas de los cerros, específicamente el San Ignacio existe un mayor porcentaje de arbustos, en un segundo lugar están las herbáceas, las suculentas ocupan un tercer lugar y por último, están las gramíneas; esto coincide perfectamente con el patrón alimenticio básico del venado, o sea, quizá los venados habiten estas zonas por las propias características vegetales que presentan, esto es, la disponibilidad de alimento coincide más o menos con sus porcentajes de consumo, esta relación planta-herbívoro quizá se ha ido perfeccionando a lo largo de los años hasta llegar al punto en que se encuentra en la actualidad.

La selectividad en la alimentación podría ser un resultado directo de que los mamíferos aprenden a distinguir por el gusto los diversos alimentos, y la limitación en las posibilidades de su obtención, condicionados por el hábitat, determinan que sea la alimentación uno de los importantes factores en el desarrollo y evolución de las especies (Marin et-al 1975).

Fig 11.- Porcentajes de los totales de especies vegetales en el campo.

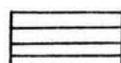


1985.

Simbología:



Arbustos



Suculentas



Herbáceas



Gramíneas

7.4.- Índice de preferencia alimenticia.

Los resultados obtenidos para cuantificar las preferencias alimenticias del venado bura en Mapimí pueden diferir un poco de los porcentajes específicos mencionados anteriormente, pues en este punto se citan los índices de preferencia, esto es, las especies vegetales que por alguna razón los venados buscan, independientemente de que la consuman en gran cantidad.

En este punto se valoró, no qué, especie consume en mayor cantidad, si no cual prefiere, el número de especies mencionadas en la diversidad total de su dieta se redujo, -- pues para obtener este índice fué necesario que la especie apareciera tanto en la dieta como en el censo, aunque se agruparon las plantas por categorías, los índices se tomaron individualmente para cada especie pues se valoraba la preferencia específica; aunque también se puede notar una marcada preferencia por los arbustos en todos los muestreos, pero esto pudo estar influenciado por la conducta ramoneadora del venado.

El índice se obtiene de la diferencia entre el porcentaje de la especie vegetal en la dieta (Pdi), y el porcentaje de la especie en el campo (Pfi), un valor de índice preferencial de 1 o cercano a 1 indica una neutralidad, esto es que el venado consume la planta sólo por que existe en el campo en una gran proporción, un valor mayor de 1 indica una preferencia por la especie vegetal, o sea que la busca aunque su proporción en el campo no sea tan elevada, por el contrario un valor menor a 1 indica que aunque el venado la consume, no la prefiere como alimento básico de su dieta.

Los resultados que se desprenden de este índice son los siguientes:

En el muestreo del mes de Marzo se encontró que el índice de preferencia más alto lo ocupó la yuca (Yucca torreyi), con un valor de 9.90 aproximadamente, en segundo lugar la candelilla con un valor de 2.0 mientras que el valor más bajo lo ocupó el ocotillo (Fouquieria splendens), con un valor de 0.52.

La candelilla y la yuca son especies arbustivas -- perennes y quizá su sabor o características propias resultaron agradables al venado, en cuanto al ocotillo quizá esta sea la misma razón por la que el venado no la prefiera.

En el muestreo correspondiente al mes de Mayo el índice de preferencia más alto fué para la yuca (Y. torreyi), con un valor de 3.0, mientras que el valor más bajo lo ocupó el nopal rastrero (Opuntia rastrera), con un valor de 0.15 aproximadamente.

Para el mes de Julio correspondiente a la época -- lluviosa, el mayor valor lo volvió a ocupar la yuca con 5.8 en segundo lugar quedó el cardenche (Opuntia imbricata), -- con 3.9 y el valor más bajo fué para la hoja-sen (Flouren--
cia cernua) con 0.03 aproximadamente.

En el muestreo del mes de Agosto también durante -- la época lluviosa, se encontró que la yuca ocupó de nuevo -- el primer lugar de preferencia con un valor de 4.17, mien-- tras que el maguey (Agave asperrima), quedo en un segundo -- lugar con 2.39, y el valor mínimo fué para la gobernadora -- (Larrea tridentata) con un valor aproximado de 0.04.

En el muestreo del mes de Noviembre, como excep-- ción se encontró que el valor más alto fué para el ocotillo (Fouquieria splendens) con 1.05, aunque se acerca a la neu-- tralidad este valor fué el más alto encontrado para las es-- casas especies vegetales que aparecieron en este muestreo, -- el valor más bajo fué el del pasto borreguero (Tridens pul--
chellus) con un índice de 0.2 aproximadamente.

Para el muestreo de Febrero de nuevo la yuca ocupó el valor más alto con un índice de 9.7, en segundo lugar se registró la capitancilla (Trixis californica) con 3.7 y el valor más bajo lo ocupó el nopal rastrero con 0.6.

De los anteriores resultados se desprende que para los muestreos de Mayo, Julio, Agosto, y Febrero, sin lugar a dudas la yuca resultó ser la especie vegetal que más busca y prefiere el venado bura, tal vez como ya se mencionó, -- porque las propias características de este arbusto le resul-- ten agradables al animal, aunque esto quizá sea muy subje-- tivo.

Durante el mes de Noviembre los resultados para el índice de preferencia también fueron sorprendentes puesto - que el valor más alto lo ocupó el ocotillo, aunque con un índice muy cercano a la neutralidad, en este caso podríamos decir que aunque tuvo el mayor índice para las especies encontradas, su valor de 1.05 se puede considerar neutro (cuadro 3).

Entonces podríamos aventurar la opinión de que según éste resultado, durante este muestreo, o más bien esta época del año, el venado no presenta una marcada preferencia por determinado vegetal, quizá por las mismas causas -- citadas en el punto 7.1 del presente trabajo, donde se hace referencia al muestreo de Noviembre.

Cuadro 3.- Porcentaje de especies en el campo y en la dieta del venado bura y los índices de preferencia estacionales.

Especies	(*) (%) campo	época seca				época de lluvias				época seca			
		Marzo Invierno	Mayo Primavera	Julio Verano	Agosto Verano	Noviembre Otoño	Febrero Invierno						
Arbustos	* Pfi	Pdi	IP1	Pd2	IP2	Pd3	IP3	Pd4	IP4	Pd5	IP5	Pd6	IP6
<u>Euphorbia antisiphilitica</u>	11.44	23.76	2.08	10.33	0.90	15.11	1.32	12.03	1.05	11.71	1.02	16.17	1.41
<u>Flourensia cernua</u>	9.88			3.06	0.31	0.35	0.04						
<u>Fouquieria splendens</u>	2.51	1.32	0.52			0.84	0.33			2.64	1.05		
<u>Larrea tridentata</u>	16.59							0.77	0.05				
<u>Ippia graveolens</u>	1.61							0.77	0.48				
<u>Machaeranthera scabrella</u>	2.23					0.98	0.44						
<u>Trixis californica</u>	0.74							0.86	1.17			2.79	3.80
<u>Yucca torreyi</u>	0.76	7.54	9.91	2.30	3.03	4.45	5.85	3.17	4.17			7.44	9.78
Total	45.76												
Herbáceas													
<u>Baileya multiradiata</u>	1.71												
<u>Cassia covessi</u>	6.48					1.88	0.29	1.37	0.21				
<u>Jatropha dioica</u>	12.32			2.30	0.19	2.72	0.22	3.96	0.32	4.04	0.33		
Total	20.50												
Suculentas													
<u>Agave asperrima</u>	1.51	1.85	1.23			3.23	2.14	3.61	2.40				
<u>Opuntia imbricata</u>	0.71					2.80	3.93	1.46	2.05				
<u>Opuntia rastrera</u>	18.27	18.69	1.02	2.87	0.16	9.44	0.52	6.21	0.34			12.20	0.67
Total	20.49												
Gramíneas													
<u>Panicum obtusum</u>	2.20												
<u>Tridens pulchellus</u>	11.05			10.14	0.92	5.57	0.50	3.94	0.36	2.26	0.21	8.50	0.77
Total	13.25												

* Pfi - porcentaje de la especie en el campo
Pdi - porcentaje de la especie en la dieta
Ipi - índice de preferencia estacional

Para obtener el índice de preferencia anual se utilizaron los porcentajes de las especies vegetales encontrados en el censo y los porcentajes de las especies presentes en la dieta del venado a lo largo de todo el año.

La yuca ocupó el valor máximo de preferencia en la dieta anual del venado con un índice de 4.4 aproximadamente lo que indica que el animal busca este arbusto y lo prefiere, independientemente de su abundancia en el campo.

El valor mínimo lo ocupó la gobernadora (Larrea -- tridentata) con un índice de 0.02 lo que indica que el venado puede llegar a consumirla, pero no la prefiere, aunque se encuentre en gran cantidad donde él habita (cuadro 4).

Cuadro 4.- Porcentaje de especies en el campo y en la dieta del venado bura en el año, y los índices de preferencia anuales.

Especies	(%) campo	(%) dieta	
Arbustos	* Pfi	Pdi	IPi
<u>Euphorbia antisiphilitica</u>	11.44	14.06	1.23
<u>Flourensia cernua</u>	9.88	0.78	0.08
<u>Fouquieria splendens</u>	2.51	1.07	0.43
<u>Larrea tridentata</u>	16.59	0.36	0.02
<u>Lippia graveolens</u>	1.61	0.36	0.22
<u>Machaeranthera scabrella</u>	2.23	0.43	0.19
<u>Trixis californica</u>	0.74	0.73	0.99
<u>Yucca torreyi</u>	0.76	3.41	4.49
Total	45.76		
Herbáceas			
<u>Baileya multiradiata</u>	1.71		
<u>Cassia covessi</u>	6.48	1.00	0.15
<u>Jatropha dioica</u>	12.32	2.15	0.17
Total	20.50		
Suculentas			
<u>Agave asperrima</u>	1.51	1.96	1.30
<u>Opuntia imbricata</u>	0.71	1.02	1.43
<u>Opuntia rastrera</u>	18.27	8.60	0.47
Total	20.49		
Gramíneas			
<u>Panicum obtusum</u>	2.20		
<u>Tridens pulchellus</u>	11.05	3.58	0.32
Total	13.25		

* Pfi- (%) de la sp en el campo
Pdi- (%) de la sp en la dieta
IPi- índice de preferencia

Se puede indicar entonces que el venado bura en Mapimí prefiere alimentarse de la yuca aunque, quizá por su porcentaje en la zona no hace de esta especie su alimento básico, el bajo índice que presenta la gobernadora quizá se deba a que aunque el bura llegue a consumirla no la prefiere a pesar de que su porcentaje en la reserva sea -- muy elevado, debido a que por el contenido de lignanos que presenta en la superficie de sus hojas, adquiere un sabor especial que actúa como defensa contra los herbívoros.

Las plantas con gran contenido de aceites esenciales los cuales son ricos en monoterpenos oxigenados no entran dentro de la preferencia alimenticia del venado, pues este aceite es altamente tóxico para la microflora de su rumen (Longhurst et-al 1968).

Tal es el caso de la Larrea, que además de tener monoterpenos oxigenados, también contiene creosota y ambas son tóxicas a la microflora del rumen del venado, el consumo de gobernadora se registró sólo durante el muestreo del mes de Agosto y en muy escaso porcentaje, quizá este consumo se debió a que en esta temporada la Larrea se encontraba en floración, y podríamos aventurar la opinión de que quizá la concentración de toxinas en sus flores sea menor.

Crawley (1983, en Morales 1985), considera seis ra zonas que pudieran justificar la ingestión de especies "sub óptimas" como él las llama, por los grandes herbívoros.

1.- La abundancia de los alimentos preferidos es - muy baja para permitir que los animales restrinjan su dieta a tales alimentos.

2.- No existe una mayor selección cuando los costos de discriminación, incrementados por el tiempo de búsqueda del alimento son más grandes que lo contenido.

3.- Las especies que producen la taza máxima de -- energía de retorno no suministran todos los requerimientos dietéticos y entonces las especies extras son consumidas -- para proporcionar vitaminas, minerales o aminoácidos específicos.

4.- Mientras que la abundancia del alimento puede cambiar lentamente a través de la estación, su calidad puede alterarse muy rápidamente, los animales necesitan muestrear un amplio rango de plantas para que cuando el alimento preferido empiece a ser menos apetecible, los herbívoros puedan cambiar a aquellas plantas que permanecen y que son de buena calidad.

5.- Algunas especies moderadamente tóxicas pueden sólo ser comestibles en pequeñas cantidades.

6.- Los alimentos no pueden diferir suficientemente para que los animales discriminen según sus necesidades.

Interpretar las preferencias alimenticias de un -- herbívoro se debe realizar con precaución; porque éstas pueden depender de varios factores, como: La metodología empleada en el estudio, la estacionalidad y la zona de estudio, la colección de muestras que se tengan y el método estadístico empleado (Nudds 1979).

7.5.- Información botánica de las especies mencionadas.

En el presente punto se indica alguna información botánica, que resultó de gran utilidad para la realización de este trabajo.

En el apéndice se enlistó la diversidad de especies vegetales que aparecieron en la dieta del venado y en el censo florístico, el enlistado es por orden alfabético, agrupando las especies por familias, se indica también el nombre del autor de la especie, el nombre local o común de ésta, su categoría, durante qué muestreo se encontró, si apareció en el censo florístico, sus porcentajes respectivos y su estacionalidad.

Los siguientes datos adicionales que aparecen en el apéndice resultaron de una recopilación de varios trabajos (Gentry 1957; Sherve y Wiggins 1964; Hill et al 1967; - Fahn 1974; Martínez y Morello 1977; Rzedowski 1978; y Ruiz de Esparza 1986).

Las abreviaturas utilizadas en el apéndice son como sigue a continuación:

A.- Arbusto

H.- Herbácea

S.- Suculenta

G.- Gramínea

1, 2, 3, 4, 5, 6.- Indican el número de muestreos de heces de venado, donde apareció la muestra.

TA.- indica el total anual de la dieta del venado

Cat.- Categoría o agrupación

Gen.- Censo

Est.- Estacionalidad

a.- Anual

p.- Perenne

7.6.- Perspectivas de aprovechamiento.

La fauna silvestre es un recurso natural renovable y por lo tanto se podría aprovechar indefinidamente, si este aprovechamiento se planea consciente y racionalmente.

El venado bura es una especie importante y debe ser considerada para su aprovechamiento y preservación, por lo tanto debiera ser más estudiado en México para conocer mejor su biología y poder manejarlo de la mejor forma posible.

En el presente trabajo se intentó colaborar a acrecentar los conocimientos que de este venado se tienen y con los datos que se obtuvieron se podrían plantear algunos puntos para poder aprovechar y preservar esta especie en la zona de estudio, sabemos que el bura, aunque puede variar sus hábitos alimenticios basa éstos, en el consumo del arbusto de candelilla, y sabemos también que la explotación de ésta en la zona ocupa el segundo lugar de importancia económica, luego entonces la disminución marcada de esta especie vegetal en la región podría afectar a las poblaciones del bura; pero también sabemos que si la candelilla no es arrancada de raíz, sino cortada conservando intacta ésta, puede llegar a regenerarse, y por lo tanto se podría explotar sin tener que afectar al venado. Sin embargo es necesario realizar estudios acerca de la biología de esta especie vegetal.

El bura puede habitar sitios semidesérticos, con escasa vegetación y cuidados mínimos y podría llegar a ser fuente de recursos económicos en zonas de tierras pobres, poco aptas para el cultivo y de clima inhospitalario, la carne de ciervo es rica y altamente apreciada con un precio mayor que la carne de res, así como su piel es de gran calidad, por lo que se recomendaría criar ciervos a escala comercial en zonas escasamente pobladas para mejorar su economía (Ferman 1979).

Los experimentos realizados con el ciervo cola negra (Odocoileus hemionus), demuestran, comparando las 20 -- muestras de especies más importantes que integran la dieta de este animal, conseguidas por diferentes métodos, se ve -- que aunque no son los mismos que los resultados obtenidos -- en la dieta alimenticia de los ciervos mantenidos en semi-- domesticidad, existe una correspondencia en las clases de -- comida empleada aunque no equiparidad en las proporciones -- de las mismas (Marin et-al 1985).

El venado podría llegar a ser utilizado en ranchos ganadero-cinegéticos pues la competencia por alimento con -- el ganado común es mínima (Morales 1985).

Pero han de realizarse muchos estudios y resolverse muchos problemas, antes de que esto pudiera ser recomendado para la zona de estudio.

En la reserva de Mapimí la competencia por alimento del venado con otras especies prácticamente no existe, -- pues en la zona no hay otro tipo de organismo silvestre raneador, los herbívoros domésticos inducidos por el hombre debieran ser estudiados, para cuantificar si podrían llegar a ser competidores por alimento con el venado, aunque a gro so modo se podría aventurar la opinión de que el ganado vacuno y caballar, dadas sus conductas alimenticias, esto es, basadas éstas en el consumo de pastos, no podrían ser fuertes competidores por alimento con el venado.

Con base a todo lo anteriormente descrito, se recomendaría que para poder preservar y aprovechar al venado bu ra en la zona se debiera comenzar por tratar de no afectar su hábitat natural, y esto se está logrando gracias a la -- creación de las reservas de la biosfera, pues éste es uno -- de los objetivos de las mismas.

VIII.- CONCLUSIONES

- 1). O hemionus consumió durante el año muestreado un total de 65 especies vegetales, agrupadas en 57 generos y 22 familias.
- 2). El venado presenta hábitos alimenticios ramoneadores - y consume casi un 50 % de arbustos en el total de su - dieta.
- 3). El bura puede variar su dieta estacionalmente de acuerdo a la disponibilidad de determinado grupo de vegetales presentes en la zona, esto puede fluctuar de acuerdo a las épocas de lluvias y seca.
- 4). El venado bura ingiere más variedad de especies vegetales durante la época de lluvias en la zona.
- 5). En los períodos anterior y posterior a la época lluviosa el porcentaje de herbáceas aumenta en la dieta del venado.
- 6). Durante la época seca, el porcentaje más alto de consumo en la dieta del bura lo ocupan los arbustos.
- 7). Las suculentas ocupan un tercer lugar en el porcentaje de consumo alimenticio del venado y proporcionan la cantidad de líquidos que éste requiere en la época seca.
- 8). Las gramíneas ocupan un porcentaje extremadamente bajo en la dieta del bura y las consume sólo como un complemento a su dieta.
- 9). Las fluctuaciones porcentuales de consumo de cada agrupación vegetal varían con la época del año, aunque siempre tiendan a conservar un patrón básico, esto es, el porcentaje va de más a menos como sigue: Arbustos, herbáceas, suculentas y gramíneas.

- 10). Los porcentajes que ocupa cada agrupación vegetal en la zona donde habita el venado coinciden con su patrón básico alimenticio.
- 11). La especie vegetal que ocupó casi siempre el porcentaje más alto de consumo fue el arbusto candelilla (Euphorbia antisyphilitica).
- 12). La candelilla fue la base de la alimentación del venado bura en Mapimí pues su consumo anual llega a un 14 % del total de la dieta.
- 13). El segundo lugar en porcentaje anual del total de especies consumidas, lo ocupó el nopal rastrero (Opuntia rastrera), con casi un 9 %.
- 14). El índice de preferencia nos indicó que el bura prefiere alimentarse de la yuca (Yucca torreyi), independientemente del porcentaje que exista de esta especie en la zona.
- 15). La preferencia por la yuca está condicionada a una apetencia propia del venado, y no la consume en igual o mayor porcentaje al de la candelilla, porque la cantidad de yuca en la zona es menor.
- 16). La candelilla ocupó un segundo lugar de preferencia alimenticia.
- 17). Las preferencias alimenticias del venado no varían a lo largo del año y aunque con sus pequeñas fluctuaciones porcentuales casi siempre la yuca ocupó el primer lugar.
- 18). Durante el mes de Noviembre el patrón básico de alimentación se alteró quizá por la presencia de cervatos que comenzaban a buscar su propio alimento, y estaban aprendiendo a seleccionarlo.

- 19). El bura no tiene prácticamente un competidor alimenticio en la zona debido a los propios hábitos de este ramoneador.
- 20). La explotación comercial del venado bura resultaría factible después de realizarse estudios más profundos de esta especie.

IX.- LITERATURA CITADA

- Alvarez del Villar J. 1973. Los Cordados. Cia Ed. Continental S.A. México. 372 pp.
- Anderson A.E. And O.C. Wallamo. 1984. Mammalian Species, -- Odocoileus hemionus. The American Society of Mammalogists. 219: 1-9.
- Barnum O.L. 1930. Breeding habits of mule deer. California-Fish and Game. 16: 184.
- Bartmann R.M. And A.W. Alldredge. 1982. Evaluation of Winter food choices by tame mule deer. J. Wildl. Manage. 46 (3): 807-812.
- Benett L.J., P.F. English, and R. Mc Cain. 1948. A study of deer populations by use of pellet-group counts. J. -- Wildl. Manage. 4: 398-403.
- Bissonette J.A. 1976. The relationship of resource quality and availability to social behavior and organization in the collared pecary. Unpublished Ph. D. Dissertation. Univ. Michigan. Ann. Arbor. 134 pp.
- Bunell F.L. And A.S. Harestad. 1983. Dispersal and dispersion of black-tailed deer, models and observations. - J. Mamm. 64 (2): 201-209.
- Carpenter L.H., O.C. Wallamo, and R.B. Gill. 1979. Forage diversity and dietary selection by wintering mule deer. J. Range. Manage. 32 (3): 226-229.
- Church D.C. 1979. Digestive physiology and nutrition of ruminants. Oxford press, Portland Oregon. Vol I & III :- 350 pp.

- Crawford H.S. 1982. Seasonal food selection and digestibility by tame white-tailed deer in Central Maine. *J. Wildl. Manage.* 46 (4): 974-982.
- Crouch G.L. 1981. Coniferous forest habits part I food habit and nutrition. In Wallamo O.C. (Ed). *Mule and black tailed deer of Northamerica*. Univ. Of Nebraska --- press. Lincoln and London. 257-423 pp.
- Dasmann R.F. And R.D. Taber. 1956. Behavior of columbian -- black-tailed deer with reference to population ecology. *J. Mamm.* 37: 143-164.
- Deschamp J.A., P.J. Urness, and D.D. Austin. 1979. Summer - diets of mule deer from lodgepole pine habitats. *J. - Wildl. Manage.* 43 (1): 154-161.
- Dixon J.S. 1934. A study of the life-history and food habits of mule deer in California. *California Fish and -- Game.* 20: 181-282.
- Eisenberg J.F. 1960. The social organization of the mammals *Hand B. Zool.* 10: 1-92.
- Enarsen A.S. 1956. Life of the mule deer. In the deer of -- Northamerica. Taylor W.P. (Ed). Stackpole Co. Harrisburg. Pennsylvania. 363-390 pp.
- Estes R.D. 1974. The role of the vomero-nasal organ in mammalian reproduction. *Mammalia.* 36: 315-341.
- Fahn A. 1974. Anatomía vegetal. 2a edición. Ed H. Blume. -- Madrid. 643 pp.
- Gallina T., E. Maury, y V. Serrano. 1977. Habitos alimenticios del venado cola blanca (*Odocoileus virginianus* - Rafinesque) en la reserva La Michilfa Estado de Durango. Méx. Tesis profesional. Fac de ciencias. U.N.A.M. 140 pp.

- García E. 1973. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. Instituto de Geografía, U.N.A.M. México. 246 pp.
- Garner G.W. And S.A. Morrison. 1980. Observations of interspecific behavior between predators and white-tailed-deer in Southwestern Oklahoma. J. Mamm. 61 (1): 126--130.
- Geist V. 1966. Ethological observations on some Northamerican cervids. Zool Beitr. 12: 219-250.
- Gentry H.S. 1957. Los pastizales de Durango, estudio ecológico, fisiográfico y florístico. Instituto Mexicano - de Recursos Naturales Renovables A.C. México. 351 pp.
- Gill R.B., L.H. Carpenter, R.M. Bartmann, D.L. Baker, and - G.G. Schoonveld. 1983. Fecal analysis to estimate mule deer diets. J. Wildl. Manage. 47 (4): 902-915.
- Golley F.B. 1957. Gestation period, breeding and fawning behavior of columbian black-tailed deer. J. Mamm. 38: - 116-120.
- Goodwin G.A. 1975. Seasonal food habits of mule deer in --- Southeastern Wyoming. U.S.D.A. Forest service research. Note R.M. 287. Rocky Mountain forest and range - experiment station. 4 pp.
- Grasse Pierre p. 1980. Zoología, Vertebrados: Reproducción, biología, evolución y sistemática. Toray- Masson S.A. 4: 204-213.
- Halffter G. 1978. Reservas de la biósfera en el Estado de - Durango. Instituto de Ecología A.C. 4: 198 pp.
- Hall R.E. And K.R. Kelson. 1981. The mammals of Northamerica. Second edition. Wiley interscience. Vol II. New - York.

- Hanley T.A. And J.D. Mc Kendrick. 1985. Potential nutritional limitations for black-tailed deer in a spruce-hemlock forest, Southeastern Alaska. *J. Range. Manage.* - 49 (1): 103-114.
- Hansen R.M. And L.D. Reid. 1975. Diet overlap of deer, elk and cattle in Southern Colorado. *J. Range. Manage.* 28 (1): 43-47.
- Hill J.B., Overholts L.O. And Popp H.W. 1967. *Tratado de Botánica*. Ed Omega. Barcelona, España. 747 pp.
- Kenneth L.H. And L.L. Schweitzer. 1979. Cooperation by coyote pairs attacking mule deer fawns. *J. Mamm.* 60 (4): -849.
- Kowalski K. 1981. *Mamíferos; Manual de териología*. H. Blume Madrid. 93-94 pp.
- Krausman P.R. 1978. Forage relationships between two deer - species in Big Bend National park Texas. *J. Wildl. Manage.* 42 (1): 101-107.
- Kucera T.E. 1978. Social behavior and breeding system of -- the desert mule deer. *J. Mamm.* 59 (3): 463-476.
- Leopold A.S. 1977. *Fauna silvestre de México*. Ed Pax. México. 170-176 pp.
- Longhurst W.H., H.K. Oh., M.B. Jones, and R.E. Kepner. 1968 A basis for the palatability of deer forage plants, - trans North Am. Wildl conf. 33: 181-192.
- Marin M., R. Nos de Nicolau, y K.Z. Lorenz. 1975. *Historia - natural Marin*. Editorial Marin S.A. México. 4: 88-94.
- Martínez O.E. y J. Morello. 1977. El medio físico y las unidades fisonómico-florísticas del Bolsón de Mapimí. -- Instituto de Ecología A.C. (3): 58 pp.

- Mc Cullough D.R. 1969. The tute elk its history, behavior- and ecology. Univ. California. Publ zool. 88: 1-209.
- Mc Lean D.D. 1940. The deer of California with particular - reference to the Rocky Mountain, mule deer. Califor-- nia Fish and Game. 26: 139-166.
- Morales G.M. 1985. Análisis cuantitativo de las dietas de - ganado vacuno y venado cola blanca. (Odocoileus virgi nianus couesi) en la Michilfa Durango. Tesis profesio nal. Fac de ciencias U.N.A.M. 103 pp.
- Nudds T.D. 1979. Forage "preference": Theoretical considera tions of diet selection by deer. J. Wildl. Manage. 44 (3): 735-740.
- Peña J.M. 1980. La técnica microhistológica. I.N.I.P. S.A.- R.H. 6 (1): 83.
- Perman R. 1979. Crianza de ciervos, mejoras de economía en zonas agrícolas pobres. Panagfa. 7 (64): 2.
- Romer A.S. 1959. The vertebrate story. 4a ed. The Universi ty of Chicago press. Chicago, U.S.A. 255-278 pp.
- Ruiz de Esparza V. 1986. Inventario de los recursos florís ticos de la Reserva de la biosfera de Mapimí. Tesis - profesional. Escuela de biología. Universidad autono ma de Guadalajara. México. 145 pp.
- Rzedowski J. 1978. Vegetación de México. Editorial Limusa.- México. 430 pp.
- Seip D.R. And R.M. Sadler. 1982. Development of rumen func tion in black-tailed deer fawns. J. Wildl. Manage. -- 46 (3): 819-820.

- Sherve F. And I.L. Wiggins. 1964. Vegetation and flora of - the Sonoran desert. Stanford University press. Vol I- and II. Stanford California. 1740 pp.
- Sparks D.R. And J.C. Malechek. 1968. Estimating percentages dry weight in diets using a microscopic technique. J. Range. Manage. 21 (4): 261-265.
- Stewart D.R.M. 1967. Analysis of plants epidermis in feces- a technique for studing the food preferences of gra- zing herbivorous. J. Appl ecol. 4 (1): 83-111.
- Storr G.M. 1961. Microscopic analysis of faeces. A techni- que for acertaining, the diet of herbivorous mammals. Australian. J. Biol. Sci. 14 (1): 157-164.
- Truett J.C. 1972. Ecology of the desert mule deer (Odocoile us hemionus crooki) mearns in Southeastern Arizona. - Unpublished Ph D. Disertation. Univ Arizona. 74 pp.
- Urness P.J., D.J. Neff, and J.R. Vahle. 1975. Nutrient con- tent of mule deer diets from Ponderosa Pine Range. J. Wildl. Manage. 39 (4): 670-673.
- Urness P.J. 1981. Desert and Chaparral Habitats part I food habits and nutrition. In Wallamo O.C. (Ed). Mule and- black-tailed deer of Northamerica. Univ. Of Nebraska- press. Lincoln and London. 347-365 pp.
- Wallamo O.C., A.W. Jackson, T.L. Hailey, and R.L. Carlisle- 1962. Influence of rain on the count of deer pellet - groups. J. Wildl. Manage. 26 (1): 50-55.
- Young J.S. 1971. La vida de los vertebrados. Ed Omega S.A.- 2a ed. Barcelona, España. 602-619 pp.
- Ziznar E. And P.J. Urness. 1968. Qualitative identification of forage remnants in deer feces. J. Wildl. Manage. - 33 (3): 506-510.

Apéndice .-

Diversidad de especies vegetales que aparecieron en la dieta del venado y en el censo florístico.

<u>Familia</u>	<u>Nombre científico</u>	<u>Nombre común</u>	<u>Muestras</u>						<u>Cat</u>	<u>Cen</u>	<u>Est</u>	
			1	2	3	4	5	6				T A
Amaranthaceae	<u>Tidestromia gemmata</u> I.M. Johnst.	Hierba de la borrega			5.54	3.43	15.06	3.32	3.52	H		a
Amaryllidaceae	<u>Agave asperrima</u> Jacobi.	Magüey	1.85		3.23	3.61			1.96	S	1.51	p
	<u>Zephyranthes longifolia</u> Hemsl.	Gebollín	11.46	8.24	5.03	6.46	11.15	7.97	5.71	H		p
Asclepiadaceae	<u>Asclepias linaria</u> Cav.	Hierba lechona			0.49	2.07		3.06	1.24	A		p
Boraginaceae	<u>Coldenia greggii</u> (T. et G.) Gray.	Hierba de la cachucha		2.11	3.46	1.89			1.78	A		p
	<u>Cordia parvifolia</u> A. DC.	Chaparro prieto	2.17	1.73	2.09	5.86	6.40		2.67	A		p
	<u>Heliotropium greggii</u> Torr.	Blanca nieve	0.66		0.49				0.70	H		p
Cactaceae	<u>Opuntia imbricata</u> (Harworth) De Candolle.	Cardenche			2.80	1.46			1.02	S	0.71	p
	<u>Opuntia leptocaulis</u> Berger.	Tasajillo	1.75		0.40			3.32	1.21	S		p
	<u>Opuntia rastrera</u> Weber.	Nopal rastrero	18.69	2.87	9.44	6.21		12.20	8.60	S	18.27	p
Chenopodiaceae	<u>Atriplex canescens</u> (Pursh) Nutt.	Chamizo	1.32	4.79	0.40			2.53	1.51	A		p
	<u>Suaeda nigrescens</u> I.M. Johnst.	Saladilla	0.71						0.34	A		p
Commelinaceae	<u>Commelina erecta</u> L. (Michx) Fern.	Hierba del pollo			0.44	0.95			0.75	H		p
Compositae	<u>Acomtia parry</u> (Gray) Pl. Wright.	Alamillo	13.68	1.92	3.44	3.71	10.03		5.18	H		p
	<u>Bahia absinthifolia</u> Benth.	Guacimilla			0.35				0.33	A		a
	<u>Baileya multiradiata</u> Harv et Gray.	Tostonas								H	1.71	p
	<u>Dyssodia pentachaeta</u> (DC.) Robins.	Limoncillo			1.63	0.60		2.53	1.12	A		p

Apéndice .- (continuación).

Familia	Nombre científico	Nombre común	Muestreos						T A	Cat	Cen	Est	
			1	2	3	4	5	6					
Compositae (cont)	<u>Flourensia cernua</u> DC.	Hoja sen		3.06	0.35					0.78	A	9.88	p
	<u>Gymnosperma glutinosum</u> (Spreng.) Less.	Tata lencho			1.65			2.36		0.88	A		p
	<u>Machaeranthera scabrella</u> Gray.	Arnica			0.98					0.43	A	2.23	p
	<u>Nicolletia edwardsii</u> Gray.	Hierba del venado			0.40					0.34	H		p
	<u>Pectis angustifolia</u> Torr.	Limoncillo			0.40					0.34	H		a
	<u>Pectis papposa</u> Gray.	Limoncillo		3.65	1.47	3.87	2.92	3.06	2.24	H			a
	<u>Trixis californica</u> Kell.	Capitancilla				0.86		2.79	0.73	A	0.74		p
	<u>Verbesina encelioides</u> (Cav.) Gray.	Lampotillo				0.60			0.33	A			a
<u>Viguiera cardifolia</u> (Cav.) Gray.	Lampote	3.31						0.58	H			a	
Cruciferae	<u>Greggia camporum</u> Gray.	Dabra			1.30				0.54	A			a
Euphorbiaceae	<u>Euphorbia antisyphilitica</u> Zucc.	Candelilla	23.76	10.33	15.11	12.03	11.71	16.17	14.06	A	11.44		p
	<u>Euphorbia dentata</u> Michx.	Hierba de la golondrina	0.66	9.57	2.60	2.82			2.29	H			a
	<u>Jatropha dioica</u> Cerv.	Sangregada		2.30	2.72	3.96	4.04		2.15	H	12.32		p
Fouquieriaceae	<u>Fouquieria splendens</u> Engelm.	Ocotillo	1.32		0.84		2.64		1.07	A	2.51		p
Gramineae	<u>Aristida wrightii</u> Nash.	Tres barbas			0.44				0.36	G			p
	<u>Bouteloua aristidoides</u> (H.B.K.) Griseb.	Pasto de cabra		5.55					0.54	G			a
	<u>Bouteloua barbata</u> Lag.	Zacate navajita			0.44				0.36	G			a
	<u>Bouteloua gracilis</u> (H.B.K.) Griffiths.	Zacate navajita			0.58			2.26	0.73	G			p
	<u>Chloris virgata</u> Swartz.	Escobetilla		5.36	0.49				0.90	G			a
	<u>Echinochloa colomum</u> (L.) Link.	Arroz de monte					2.92		0.36	G			a

Apéndice .- (continuación).

Familia	Nombre científico	Nombre común	Muestreos						Cat	Cen	Est	
			1	2	3	4	5	6				T A
Gramineae (cont)	<u>Eragrostis swallenii</u> Hitchc.	Zacate jihuite		1.54					0.33	G		a
	<u>Heteropogon contortus</u> (L.) Roem. et Shult.	Zacate colorado						2.36	0.33	G		p
	<u>Hilaria mutica</u> (Buckl.) Benth.	Sabaneta		5.93	0.84				0.96	G		p
	<u>Panicum obtusum</u> H.B.K.	Camalote								G	2.20	p
	<u>Scleropogon brevifolius</u> Phil.	Zacate de burro		1.54	0.49		2.36		1.03	G		p
	<u>Sporobolus airoides</u> (Torr.) Torr.	Pajón		0.75					0.36	G		p
	<u>Trichloris crinita</u> (Lag.) Parodi.	Pasto mota			0.44				0.36	G		p
	<u>Tridens pulchellus</u> (H.B.K.) Hitchc.	Pasto borreguero		10.14	5.57	3.94	2.36	8.50	3.58	G	11.05	p
Krameriaceae	<u>Krameria grayi</u> Rose. et Painter.	Calderona			0.84	0.95			0.78	A		p
Leguminosae	<u>Acacia constricta</u> Benth.	Huizachillo			2.21	5.77			1.63	A		p
	<u>Acacia greggii</u> Gray.	Gatuño					3.48		0.39	A		p
	<u>Cassia covessi</u> Gray.	Lentejilla			1.88	1.37			1.00	H	6.48	p
	<u>Hoffmanseggia densiflora</u> Gray.	Coquillo		0.66	9.93	2.40			1.81	H		p
	<u>Prosopis glandulosa</u> Torr.	Mezquite		1.38					0.55	A		p
Liliaceae	<u>Yucca torreyi</u> Shafer.	Yuca palma chaparra	7.54	2.30	4.45	3.17		7.44	3.41	A	0.76	p
Loganiaceae	<u>Buddleja marrubifolia</u> Benth.	Azafrán			0.44	1.46			0.75	A		p
Malvaceae	<u>Sida leprosa</u> (Ort.) K. Schum.	Malvilla			3.47	2.31	10.03	5.59	2.23	H		p
	<u>Sphaeralcea angustifolia</u> (Cav.) D. Don.	Hierba del negro			0.49	6.56	6.96	10.88	2.54	A		p

Apéndice .- (continuación).

Familia	Nombre científico	Nombre común	Muestreos						Cat	Cen	Est
			1	2	3	4	5	6			
Martyniaceae	<u>Proboscidea fragrans</u> (Lindl.) Done.	Toritos				0.95			0.39	H	a
Simaroubaceae	<u>Castela texana</u> (T. et G.) Rose.	Palo copache			0.35				0.33	A	p
Solanaceae	<u>Datura inoxia</u> Mill.	Toloache	1.97	1.54	2.47	1.54	3.20		1.98	H	p
	<u>Lycium berlandieri</u> Dun.	Garambullo	3.07		0.35	2.58		2.79	1.69	A	p
	<u>Nicotiana glauca</u> Grah.	Virginio		3.84	1.07	0.60			1.19	A	p
	<u>Phisalis hederæfolia</u> Gray.	Tomatillo de perro			1.07			3.06	0.84	A	p
	<u>Solanum eleagnifolium</u> Cav.	Trompillo	0.66						0.33	A	p
	<u>Solanum rostratum</u> Dun.	Rerosuacua		1.73	0.40				0.69	H	a
Verbenaceae	<u>Aloysia gratissima</u> (Gill. et Hook.) Troncoso.	Jasín				1.63			0.42	A	p
	<u>Lippia graveolens</u> H.B.K.	Orégano				0.77			0.36	A	1.61 p
Zygophyllaceae	<u>Kallstroemia perennans</u> B.L. Turner.	Patita de cabra	2.65		0.79	3.26		2.53	1.81	H	a
	<u>Larrea tridentata</u> (DC.) Cov.	Gobernadora				0.77			0.36	A	16.59 p
		Arbustos	41.91	28.17	40.92	48.16	33.55	51.25	43.03		
		Herbáceas	35.05	38.88	33.93	36.62	56.44	22.47	34.03		
		Suculentas	22.29	2.87	15.86	11.27	0	15.52	12.78		
		Gramíneas	0.75	30.07	9.29	3.94	10.01	10.76	10.17		