

75



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES CAMPUS IZTACALA

COMPOSICIÓN DE LA DIETA DEL PECARÍ DE COLLAR (Pecari tajacu) EN LA RESERVA DE LA BIOSFERA DE MAPIMI, DURANGO.

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE BIÓLOGO PRESENTA: JUAN PABLO RAMÍREZ SILVA

ASESOR: DR. LUIS CARLOS FIERRO



IZTACALA

LOS REYES IZTACALA, TLALNEPANTLA, ESTADO DE MÉXICO. 2000

278638



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.

Dedicado  
con todo mi Corazón  
para Chavely\*

# Agradecimientos

Quiero darle las Gracias a mi Mamá, mi Papá, mi hermano y a Coco por ayudarme a seguir adelante, con su ejemplo y apoyo incondicional.

Agradezco sinceramente la ayuda brindada por Francisco Herrera y toda su Familia (Agustina, Anita, Pancho, Karina y Daniela), Adalberto Herrera (Chuca), Guadalupe Olivas, Gerardo Sánchez y Alejandra Soto para la realización de mi Tesis, por su ayuda en el campo y sus comentarios. A todas las personas que habitan en Reserva de la Biosfera de Mapimí, especialmente en La Flor y Los Alamos.

Quiero agradecer también al Dr. Luis Carlos Fierro, mi Director de Tesis y a todo el personal del Instituto de Ecología A. C., Centro Regional Durango por su ayuda durante mi estancia en Durango. En especial gracias a Claudia, Araceli y Lupita, a Elizabeth Aragón, al Ing. Carlos Pérez, Abel García y a Jorge Servín.

Agradezco infinitamente a la Maestra Corazón y a sus hijos Gema y Rafa, a mis tíos Tere y German, a Sarahí y a la Familia Salas, especialmente a Nora por todo su apoyo.

Gracias a mis amigos del Instituto de Biología: Fernando Cervantes, Yolanda Hortelano, Itzel Baca, Elizabeth Sandoval, Ena Mata, Gloria Portales, Joel Loredó, Mario Castañeda, y Ariadna Marín (gracias por todo). También a los del Instituto de Ecología: Rafael Ávila, Yolanda Domínguez, Beatriz Hernández y Miriam Ferrer por todos sus comentarios e ideas. A todos mis compañeros de la ENEP Iztacala, Gaby, Toño, Ivette, Ali, Xochitl, José Luis, Fernando y Francisco por su compañía. A Leticia Espinoza y Catalina Chávez.

A mis hermanos Guillermo García y Saúl García, Marcela Romero y Cinthya Olvera gracias por aguantarme tanto y estar conmigo siempre en las buenas y en las malas. Gracias a Ileana Almaguel "Lilly" por su compañía virtual. A Beatriz Morales.

Gracias Mayra E. Mancera (ILY-MAY).

## ***Cuadro de Contenido***

RESUMEN .....	1
INTRODUCCIÓN .....	2
Antecedentes .....	16
Zona de estudio.....	20
OBJETIVOS.....	23
MATERIAL Y MÉTODOS.....	23
Colecta de muestras.....	23
Trabajo de laboratorio .....	24
Análisis estadístico .....	25
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	28
Ubicación de poblaciones.....	28
Análisis del método .....	28
Componentes de la dieta.....	33
Variación de la dieta entre las épocas de muestreo .....	37
Análisis de la varianza .....	42
Índice de similitud .....	45
Relación entre la variación de la dieta .....	46
y la precipitación.....	46
La importancia del nopal .....	51
Elección de <i>O. rastrera</i> .....	51
Valor nutricional de nopal.....	54
Aparato digestivo.....	56
CONCLUSIONES .....	59
LITERATURA CITADA.....	60
APÉNDICE I. ADAPTACION AL DESIERTO .....	70
APÉNDICE II. CONSERVACIÓN Y MANEJO .....	73
Cacería en México.....	73
Conservación.....	76
APÉNDICE III. DETERMINACIÓN DE EDAD.....	78

## ***Lista de Cuadros***

Cuadro 1. Composición de la dieta del pecarí de collar ( <i>Pecari tajacu</i> ) en la Reserva de la Biosfera de Mapimí, durante 1998. ....	34
Cuadro 2. Composición de la dieta del pecarí de collar en las distintas estaciones de muestreo en la Reserva de la Biosfera de Mapimí, .....	43
Cuadro 3. Composición de la dieta del pecarí de collar en la Reserva de la Biosfera de Mapimí. Promedio anual (1998).....	44
Cuadro 4. Composición química y valor nutricional del nopal ( <i>Opuntia</i> spp.).....	55

## ***Lista de Figuras***

Fig. 1. Mapa de distribución del pecarí de collar .....	5
Fig. 2. Pecarí de Collar ( <i>Pecari tajacu</i> ). .....	9
Fig. 3. Ubicación de las glándulas odoríferas del Pecarí de collar.....	10
Fig. 4. Cráneo de pecarí de collar y nomenclatura de los dientes .....	12
Fig. 5. Ubicación de la Reserva de la Biosfera de Mapimí.....	21
Fig. 6. Esquemas de huellas y excretas del pecarí de collar .....	26
Fig. 7. Excreta de pecarí disgregada en una charola de disección para su análisis.....	27
Fig. 8. Ubicación de las poblaciones de pecarí de collar localizadas en la Reserva Biosfera de Mapimí.....	30
Fig.9. Localidad de Los Alamos, 22 Km. NE de Ceballos, Mpio. Mapimí, Durango.....	31
Fig. 10. Localidad de Cerros Blancos, 30 Km.. NNW de Carrillo, Chihuahua.....	32
Fig. 11. Composición anual de la dieta del pecarí de collar en la Reserva de la Biosfera de Mapimí.....	35
Fig. 12 Mezquite ( <i>Prosopis glandulosa</i> ).....	41
Fig. 13 Biznaga ( <i>Hamatacanthus amatacactus</i> ).....	39
Fig. 14. Precipitación mensual acumulada registrada en la Reserva de la Biosfera de Mapimí (1998).....	51
Fig. 15 <i>Opuntia rastrea</i> .....	52
Fig. 16 <i>Opuntia violaceae</i> .....	53

## RESUMEN

En el período comprendido de enero a diciembre de 1998 se colectaron muestras de heces fecales del pecarí de collar (n=26) en la Reserva de la Biosfera de Mapimí, localizada en el Bolsón de Mapimí, Durango. Estas fueron analizadas para estudiar la composición de la dieta. El componente más abundante fue el nopal (*Opuntia rastrera*) constituyendo el 74.91% de la dieta, seguido por semillas de mezquite (*Prosopis glandulosa*) con 5.09%, tallo-hoja de mezquite 5.09%, raíces de nopal 2.67%, gramíneas 2.5%, limilla o fruto de biznaga (*Hamatocactus hamatacanthus*) 2.03% y hojas de mezquite con 1.72%. El restante 0.73% está constituido por material que no pudo ser identificado. Cabe mencionar que no se encontraron componentes de origen animal (insectos, lagartijas, etc.) posiblemente debido a las condiciones de sequía del año de estudio.

La importancia del nopal en la dieta (74.91%) concuerda con los datos obtenidos en otras regiones desérticas. Sin embargo, esta cactácea no posee un alto valor nutricional ya que está constituido en su mayor parte por agua (75 a 80%). Sin embargo, su digestibilidad es muy buena (60.0%) y su papel como rehidratador es indiscutible.

Seguramente las características fisiológicas del pecarí tales como su complejo sistema digestivo, sean la causa de que este pueda hacer un aprovechamiento nutricional más eficiente del nopal y otras especies, así como de las semillas en general (mezquite, limilla y nopal). Lo anterior hace necesario proseguir con otros estudios complementarios de la nutrición del pecarí de collar.

La variación presentada en los componentes que conforman la dieta del pecarí está estrechamente con las condiciones de precipitación.

# INTRODUCCIÓN

Actualmente existen tres especies de pecarí, aunque solamente dos: *Pecari tajacu* (pecarí de collar) y *Tayassu pecari* (pecarí de labios blancos) habitan en México, la tercera especie *Catagonus wagneri* (pecarí del Chaco) habita solamente en Sudamérica y se consideraba extinta hasta el año de 1975 cuando fue *redescubierta*, en una pequeña región al oeste de Paraguay, conocida como "El Chaco" (Wetzel et al., 1975). El pecarí pertenece al Orden Artiodactyla, suborden Suina y se cataloga dentro de la Familia Tayassuidae, son los únicos representantes nativos de este suborden que habitan en América. Se encuentran estrechamente relacionados con los cerdos salvajes y domésticos (Familia Suidae) y los hipopótamos (Familia Hippopotamidae).

Por algún tiempo ha existido una confusión con respecto al nombre científico correcto del pecarí de collar (Jones, 1992), pero recientemente se ha concluido que el nombre *Tayassu* se debe aplicar para referirse al pecarí de labios blancos (Grubb, 1993), y *Pecari* Reichenbach, 1835, para el pecarí de collar por ser el primer nombre que se le asignó a este género. De esta forma se mantiene el nombre del género *Tayassu*, que designa el nombre de la Familia: Tayassuidae (Miller, 1912; Grub, 1933; Jones *et al*, 1997).

Nombre científico:	<i>Pecari tajacu</i> .
Sinonimias:	<i>Tayassu tajacu</i> , <i>Dicotyles tajacu</i> , <i>Sus tajacu</i>
Nombres comunes:	Jabalí, jabalí de collar, cochimonte, puerco de monte, javelina, puerco almizclero, puerco del desierto, pecarí, pecarí de collar.

Subespecies: *P. t. angulatus\**, *P. t. bangsi*, *P. t. crassus\**,  
*P. t. crusnigrum*, *P. t. humeralis\**, *P. t. nanus\**,  
*P. t. nelsoni\**, *P. t. niger*, *P. t. nigrescens\**,  
*P. t. patira*, *P. t. sonorensis\**, *P. t. tajacu*,  
*P. t. torvus*, *P. t. yucatanensis\**.

(\* = subespecies presentes en México)

El pecarí de collar se encuentra entre los mamíferos terrestres de mas amplia distribución a nivel mundial ya que habita en casi toda la región Neotropical, se distribuye desde el suroeste de los Estados Unidos, la mayor parte del territorio mexicano con excepción de la parte norte-central (algunas zonas de los estados de Chihuahua, Durango, Coahuila, Zacatecas y San Luis Potosí) y la península de Baja California, en Sudamérica cubre todo Brasil, Paraguay, Bolivia y finalmente se localiza hasta el norte de Argentina (Fig. 1).

En los límites de su distribución hacia el Norte el pecarí esta ahora ausente o su presencia es muy escasa, así como en gran parte de la plataforma central de México donde penetra a través de la Sierra Madre Oriental y Occidental mediante cañones profundos como en las zonas tepehuanas del estado de Durango. Hacia el oeste su distribución abarca parte de los estados de Arizona y New Mexico (Estados Unidos) y hacia el este se encuentra en San Luis Potosí, Coahuila, Tamaulipas y el sur de Texas. El límite de su distribución en el sur históricamente ha sido considerado entre el Río de la Plata y Río Negro en Argentina, donde al parecer todavía es común su presencia en los valles del este de la provincia de Salta, también han sido reportado de manera oficial en la región de El Chaco al sur de Paraguay y en Brasil, sin embargo el registro más sureño concierne a la zona llamada Caingang en Argentina. Han sido reportados

también en varias islas cercanas al continente, sin conocer todavía bajo que circunstancias y desde que fecha llegaron a habitar estos territorios, algunos registros documentados son los de a Isla de Cozumel a 18 Km. de Yucatán, Trinidad y Tobago a 150 Km. de tierra firme y en la isla de Carnacou y Peanl a 30 Km. de Panamá. Se sabe que estos mamíferos han sido introducidos intencionalmente a la Isla La Española (Haití- República Dominicana), Gonave en Cartagena y Cuba (Donkin, 1985; Hall, 1981).



Fig. 1. Mapa de distribución del pecarí de collar (modificado de Donkin, 1985).

Este ungulado de mediano tamaño mide a altura a la cruz (altura a los hombros) aproximadamente 55 cm, cerca de un metro de longitud y pesan entre 13 y 27 Kg.; sus piernas son cortas en relación con su robusto cuerpo, la cabeza es grande y sus orejas pequeñas y erectas, la trompa es aguda y poseen una cola casi vestigial (Fig. 2). Las medidas morfométricas varían de: 870-940 mm (longitud total), 19-55 mm (longitud de la cola), 180-200 mm (longitud de las patas) y 84-100 mm (longitud de las orejas) (Hall, 1981).

El pecarí de collar deriva su nombre debido a que el pelo color blanquecino amarillento que circunda su cuello y hombros el cual sobresale del tono oscuro del resto de su cuerpo asemejando la presencia de un collar. La coloración grisácea o café tiende a ser más oscuro a lo largo de la línea media dorsal y pálida ventralmente y en los lados de la cabeza. El pelo es grueso y relativamente largo (hasta 15.2 cm), es bicolor ya que presenta combinaciones de blanco o beige con negro o café, con un patrón de coloración de cuatro a seis bandas. Este patrón, así como el grosor del pelo varía dependiendo de su ubicación en el cuerpo.

Las crías al nacer son de un color canela-rojizo y con una línea negra a lo largo del lomo, esta apariencia la mantienen alrededor de un mes hasta desarrollar un pelaje de transición, luego adoptan por completo el pelaje adulto hasta cumplir dos meses de edad. No existe un marcado dimorfismo sexual entre machos y hembras. Presentan una franja de cerdas gruesas que se extienden desde la base de la cabeza hasta la cola, estas son capaces de erizarse, dando la impresión de que el organismo aumenta su tamaño (Wetzel, 1977).

Una de las características distintivas del grupo radica en que sus extremidades posteriores presentan solamente tres dedos en lugar de cuatro como ocurre en el resto de los suiformes. En las extremidades posteriores el pulgar y el quinto dedo están completamente ausentes mientras que el tercer y cuarto son los únicos funcionales ya que el segundo dedo se encuentra bastante reducido. En las extremidades anteriores el pulgar está completamente ausente, mientras que el tercer y cuarto dedo de los miembros delanteros son los más grandes y los que soportan la mayor parte del peso del animal, el segundo y quinto dedo están reducidos (Bissonette, 1990).

Otra característica que los distingue es la presencia de una glándula odorífera o dorsal, que se ubica en el lomo del organismo y una glándula preorbital la cual se localiza en el rostro, al margen medio del ojo (Fig. 3). En las primeras descripciones de la especie se creía que la glándula dorsal se trataba de un segundo ombligo, por ello originalmente se le asignó el nombre de *Dicotyles* proveniente del griego que significa "dos cavidades o dos ombligos" (Sowls, 1980). La glándula odorífera se localiza en la parte media dorsal del organismo a unos 20-25 centímetros anterior a la cola, tiene un diámetro de 7.5 cm. y un grosor de 3.75 cm. (Epling, 1956), esta glándula expele una gran cantidad de sustancia café con un fuerte olor y juega un papel importante en la conducta de la especie ya que mediante estas secreciones marcan su territorio, dejando rastros de olor en troncos y rocas, cuando una manada es alterada emite una onda de fuerte olor a almizcle al emprender la retirada sirviendo como señal de peligro para otros pecaríes que se encuentren en el área, se emplea también para mantener unido al grupo ya que los miembros de la manada son impregnados por este olor que los identifica como miembros del grupo (Neal, 1959).

La glándula preorbital ubicada en la parte anterior del ojo tiene un centímetro de profundidad y contiene grandes cantidades de sustancia blanda (20-40 g.), su olor es distinto al de la glándula dorsal. Al igual que otros ungulados, es posible que el pecarí utilice las dos glándulas de forma alternada para lograr un efecto determinado, aunque la función de esta glándula aun no está bien determinada (Epling, 1956). El sentido del olfato del pecarí está bien desarrollado pues pueden olfatear su alimento enterrado hasta ocho cm. de profundidad, es así como encuentra los tubérculos con relativa facilidad; su sentido del oído también es bueno aunque la visión es bastante pobre (Donkin, 1985).

El cráneo del pecarí de collar adulto es tosco y macizo, de forma triangular si es visto lateralmente, posee una prominente cresta lambdaidea, el arco zigomático es grueso y la mandíbula robusta (Fig. 4), la fórmula dental es la siguiente:

$$\text{Incisivos } \frac{2}{3}, \text{ Caninos } \frac{1}{1}, \text{ Premolares } \frac{3}{3}, \text{ Molares } \frac{3}{3} = \frac{(\text{superior})}{(\text{inferior})} \frac{18}{20} = \text{Total 38.}$$

Poseen unos caninos alargados, tanto el superior como el inferior miden aproximadamente 30 a 35 mm de longitud, a diferencia de los jabalíes del Viejo Continente, solamente la punta de los caninos superiores se extiende poco mas allá de los labios, estos son rectos o muy ligeramente curvados.

La dentadura presenta diastemas entre el segundo incisivo y el canino superiores y entre el canino y el premolar anterior tanto de la parte superior como inferior (Fig. 5). Los molares son bunodontos y han conservado su forma desde tiempos ancestrales, en contraste con los molares de los suidos, los cuales han cambiado



Fig. 2. Pecari de Collar (*Pecari tajacu*).

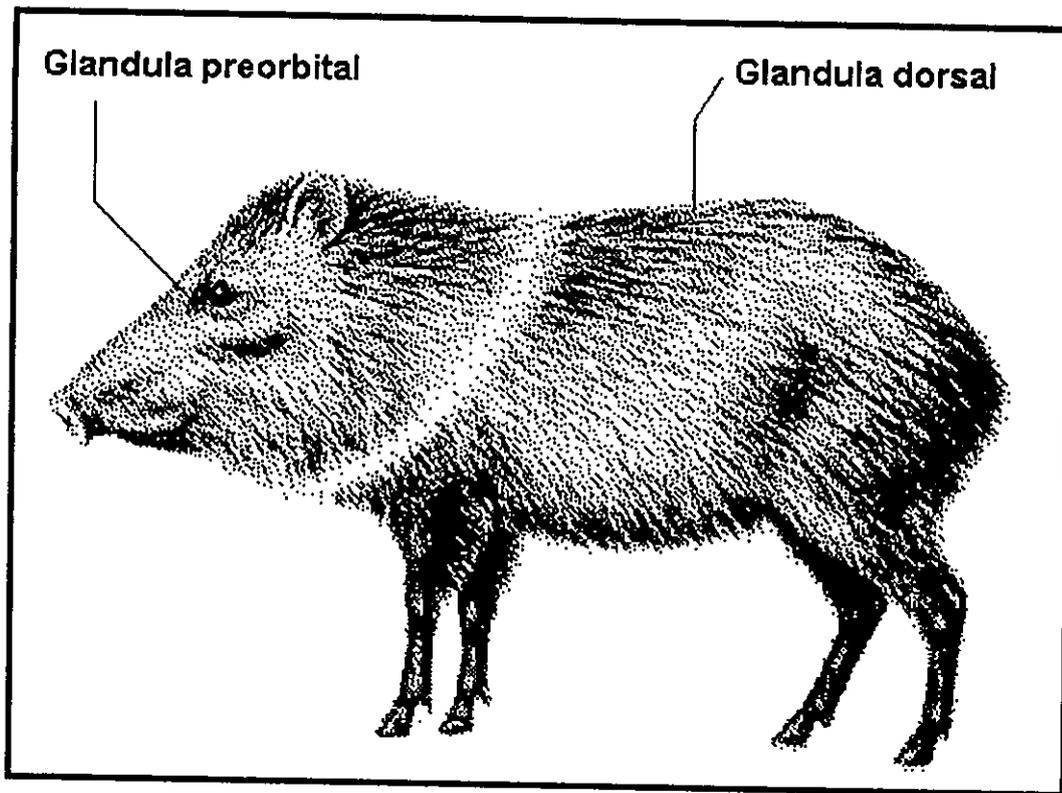


Fig. 3. Ubicación de las glándulas odoríferas del Pecarí de collar.

notablemente de su patrón original. Se piensa que los caninos de los pecaríes evolucionaron para emplearse principalmente como armas (Herring, 1972), sin embargo Woodburne (1968) encontró una pequeña diferencia en el dimorfismo sexual basado en esta misma estructura, indicando posiblemente alguna función en la competencia de los machos por las hembras.

El pecarí de collar es un animal altamente sociable que vive en manadas que varían de pocos individuos hasta unos 20 o 25. Las manadas se mantienen unidas por medio de vocalizaciones y gracias al fuerte olor que despiden de su glándula dorsal que es depositado en troncos, rocas y entre los mismos individuos que la componen (Byers, 1980). Este animal tiene un patrón de actividad diurno / crepuscular, se alimenta desde el inicio del día hasta media mañana y por las tardes a las primeras horas del oscurecer, en ambientes desérticos la mayor actividad la realizan durante la noche. Comúnmente descansan en pequeños grupos de tres o cuatro individuos, buscando refugio entre los arbustos, cuevas o bajo los troncos. Este animal se revuelca frecuentemente en el lodo o en el polvo, lo que le sirven para deshacerse de los parásitos externos ya que raramente emplean su tiempo en la limpieza personal y acicalamiento (Sowls, 1974).

Cuando se están alimentando acostumbran emitir pequeños gruñidos, lo hacen suavemente transmitiendo una sensación de seguridad al resto de la manada, pero si alguno de ellos detecta algún peligro suena una voz de alarma, que generalmente conduce a la retirada del grupo, sin embargo, son muy feroces si se ven obligados a pelear, inclinan su cabeza un poco, hacen sonar sus dientes, su piel se eriza y avanzan de lado con el hocico abierto para dar una

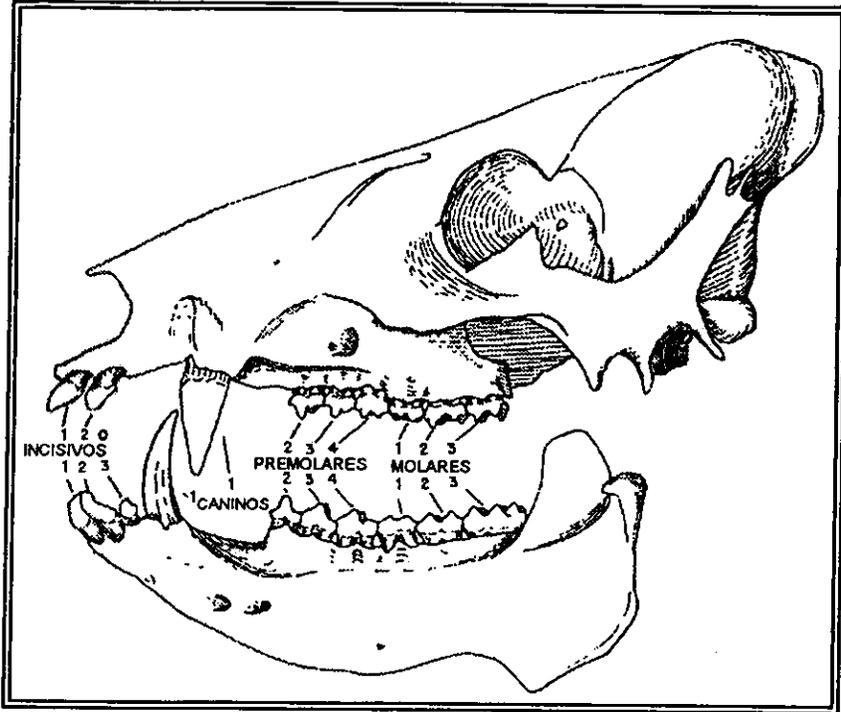


Fig. 4. Cráneo de pecarí de collar y nomenclatura de los dientes (Modificado de Kirkpatrick y Sowls, 1962)

estocada. Pueden hacer bastante daño con sus colmillos y el riesgo se incrementa aún más cuando el ataque lo realiza la manada en conjunto. Al buscar su alimento ellos lo hacen formando una sola fila siguiendo al líder del grupo dejando a su paso veredas de tierra removida, de ahí que se deriva el nombre de "pecarí", palabra de origen brasileño que se refiere a: *animal que hace senderos a través del bosque*. Su forma de alimentación es también bastante característica ya que utiliza su hocico alargado para extraer tubérculos, raíces y otros alimentos de la tierra, dejando varios huecos en el terreno (escarbaderos).

Los pecaríes son organismos territoriales (Ellisor y Harwell, 1969; Schweinsburg, 1969 y Bissonette, 1976) y están organizados en manadas aparentemente estables. A diferencia de otros animales sociales donde el macho dominante es el encargado de defender el territorio, más de un miembro de la manada puede contribuir a la defensa del mismo, sin importar la edad, sexo o rango en la jerarquía de la manada. Aparentemente los animales jóvenes permanecen dentro de la manada aún cuando llegan a la edad adulta (Bissonette, de 1976). De tal modo que es muy probable que exista una alta relación genética entre sus miembros. Las manadas se componen de igual número de individuos de entre machos y hembras, aunque se reporta algunas variaciones de la proporción de sexos favoreciendo a las hembras, reportes de nacimientos en el estado de Arizona han arrojado una proporción de sexos 40:60 a favor de las hembras (Sowls, 1966 y Smith y Sowls, 1975), y estudios de organismos *in utero* en Texas reportan una proporción de 42:58 (Low, 1970). Los pecaríes muestran una jerarquía de dominancia lineal la cual incluye tanto machos como hembras; no parece haber distinción entre ambos sexos, pero se encuentra bastante relacionada con el tamaño del organismo (Bissonette, 1976).

Aunque los grupos territoriales son generalmente estables suelen formarse pequeños grupos de alimentación, éstos subgrupos permanecen unidos por períodos de hasta más de dos semanas (Day, 1977). Los miembros son comúnmente los mismos, cuando se reúne de nuevo la manada completa y después de un tiempo vuelven a dividirse, sin embargo suelen ocurrir en ocasiones algunos intercambios. Tales intercambios no se presentan o al menos parecen ser poco frecuentes dentro de los grupos territoriales (Schweinsurg, 1969, 1971). Los territorios del pecarí están bien definidos y estos equivalen al ámbito hogareño de la manada, suele presentarse muy poco solapamiento entre el territorio de un grupo y otro. Las manadas no penetran 185 metros más allá del territorio de alguna otra manada, existe evidencia de marcas de olor que delimitan el territorio de los pecaríes (Schweinsurg, 1972, 1978y Bissonette, 1976).

El período de gestación del pecarí de collar dura entre 142 y 148 días. SOWLS (1966) encontró mediante observaciones de animales en cautiverio, que las hembras de pecaríes de collar entran en su ciclo estral cada 17-30 días a lo largo de todo el año. Lo cual indica que no hay una época específica que limite la reproducción de esta especie a alguna temporada del año. Entran nuevamente en celo e inician su periodo normal de ovulación en un período de tan solo ocho días después del parto (SOWLS, 1966) y los machos son sexualmente activos durante todo el año, esto les proporciona una capacidad reproductiva increíblemente alta, los pecaríes poseen el potencial reproductivo más alto de todos ungulados de Norteamérica. Sin embargo, el que tengan la capacidad de hacerlo no significa necesariamente que se reproduzcan todo el año, que estén preñadas continuamente o siempre en compañía de sus crías.

Dado que el pecarí de collar es una especie que se distribuye ampliamente en una gran variedad de ambientes en los que las condiciones son muy variadas, no podemos establecer una densidad o ámbito hogareño promedio para la especie, estos varían considerablemente dependiendo de las características del territorio en la que habite. Informes de densidades de las manadas que habitan en los Estados Unidos en el Estado de Texas reportan para tres manadas de pecarí estimaciones de 2.6 a 3.9 ind. / Km.<sup>2</sup>, 3.9 a 10.9 ind. / Km.<sup>2</sup> y 2.5 ind. / Km.<sup>2</sup> respectivamente (Low, 1970), de 3.4 a 10.9 ind. / Km.<sup>2</sup> en la parte central de Arizona y de 5.2 a 19 ind. / Km.<sup>2</sup> en el sur del mismo Estado (Bissonette, 1976).

Las medidas del tamaño del ámbito hogareño por individuo se presentan rara vez en la literatura, en su lugar, el ámbito hogareño de las manadas completas de pecarí son documentados. Estos grupos son sumamente cerrados y ambos sexos comparten prácticamente el total del territorio, así que se puede asumir que el tamaño del ámbito hogareño es equivalente al total del área ocupada por el grupo. Minnamon (1962) menciona que el ámbito hogareño del pecarí de collar en las Montañas de Tucson no excede 390 ha. Bigler (1964) por su parte reporta un tamaño de 267 - 808 ha. en Texas, Ellisor y Harwel (1969) documentan 72.9 - 255.4 ha. ( $\bar{x}$  = 153.4 ha) y Bissonette (1976) al Oeste de Texas reporta 201 - 245 ha (216.2 ha).

En contraste en tres manadas que habitan en las selvas tropicales de Costa Rica, Mc Coy y Vauhgan (1990) reportan un rango de acción anual de 131, 141, y 83 ha. donde las densidades de las manadas se estimaron en 19, 15 y 22 ind / Km.<sup>2</sup> respectivamente. Lo que se observa en esta comparación es que en ambientes donde la disposición del alimento es mucho mayor como lo son las

selvas, el tamaño del territorio es menor e incluso se incrementa el tamaño de la manada, pues la capacidad de carga aumenta con los recursos.

Los patrones de actividad de los pecaríes están fuertemente influenciados por la temperatura. Durante el verano cuando las temperaturas son muy altas (llegan a sobrepasar los 40°C) y la radiación del sol es muy intensa, predominan los hábitos nocturnos y las actividades crepusculares, en cambio cuando es época de frío invernal y las bajas temperaturas predominan, entonces la principal actividad de los pecaríes ocurre alrededor del mediodía (Elder, 1956; Eddy, 1959; Schweinsburg, 1969).

## **Antecedentes**

Los pecaríes son animales omnívoros y oportunistas, capaces de aprovechar casi cualquier fuente de alimentación que se les presente. Debido a que habita en diversos tipos de hábitat consumen una gran diversidad de alimentos como frutos, semillas, hierbas, gramíneas, cactáceas y algunos cultivos, en ocasiones llegan a causar pérdidas en las cosechas de melón, sandía y calabaza por mencionar algunos ejemplos. Consumen también algunos invertebrados como gusanos e insectos y hasta son capaces de cazar pequeños reptiles y mamíferos. Sus hábitos y preferencias alimenticias varían dependiendo del lugar en el que habiten y de los recursos disponibles; de manera general se puede decir que la mayor parte de su dieta es vegetariana, ya que se alimentan de raíces, hojas, frutos y tubérculos (Sowl, 1980; Donkin, 1985).

A pesar de su abundante presencia en México, esta especie no ha recibido atención con respecto a estudios científicos, pues se desconoce de ellos algunos aspectos básicos de su ecología. Algunos trabajos realizados son los de March (1985), Lozada (1986) y Mandujano (1991), los cuales tratan acerca de la crianza en condiciones de cautiverio y semi-cautiverio haciendo mención también de algunas notas generales de la especie; por su parte Luevano *et al.* (1991), García-Sierra *et al.* (1992) y Martínez-Romero y Mandujano (1995), realizaron algunos estudios con respecto a la composición de la dieta de poblaciones silvestres, principalmente en las selvas bajas y medianas al sur del país. Toda esta información es de gran relevancia, puesto que los programas de manejo y conservación de fauna silvestre dependen en gran medida de este tipo de estudios.

Es un organismo altamente adaptable ya que debido a su extenso rango de distribución, este habita en una gran variedad de ambientes que varían desde zonas áridas y semidesérticas, donde la vegetación es caracterizada principalmente por la presencia de grandes pastizales, matorrales espinosos y nopaleras; bosques templados como los de la Sierra Madre Occidental donde las condiciones climáticas difieren notablemente y los recursos alimenticios son distintos; habita también en remanentes de bosques y vegetación secundaria, áreas perturbadas por la tala de bosques o monocultivos y llega hasta las espesas selvas tropicales de Sudamérica donde se presentan una gran diversidad de especies animales y vegetales (Donkin, 1985).

La dieta del pecarí de collar se diversifica enormemente de la misma forma en que varía el hábitat en el que se presenta y con ello la disponibilidad y diversidad de alimentos. En las selvas tropicales consume principalmente frutas y herbáceas, aunque en períodos críticos estos elementos son substituidos por

especies más ricas en fibra (McCoy *et al.*, 1990). En contraste, en las regiones semi-áridas su dieta es mucho más limitada y está constituida en su mayoría por cactáceas, principalmente las del género *Opuntia* (nopal). En México se han realizado algunos estudios con respecto a la dieta en regiones del norte del país, tal es el caso de Luévano *et al.* (1991) el cual reporta para San Luis Potosí que su alimentación está conformada de hierbas (48%), cactáceas (42%), pastos (8%) y animales (2%); Villareal (1984) por su parte, en el estado de Nuevo León encontró que el pecarí consume cactáceas (75%), especies leñosas (15%), hierbas (5%) y gramíneas (1%).

Sin embargo, los principales antecedentes de la composición de la dieta en ambientes de condiciones similares a la zona de estudio, provienen de los Estados Unidos. Jennings y Harris (1953) reportan que *Opuntia engelmannii* ocupa el 53% de la dieta y *Agave lecheguilla* 39%; mientras que Knipe (1958) encontró que *Opuntia* spp. es su principal alimento, por su parte Neal (1959) documenta que *O. engelmannii* conforma el 84.5% de su alimentación y Low (1970) indica que esta misma especie representa el 63% de la dieta, predominando también la presencia de algunas gramíneas. Zervanos y Gerald (1977) y Bigler (1979) afirman que ingerir plantas suculentas como las cactáceas, es un mecanismo eficiente para la obtención de agua en los organismos que habitan en regiones desérticas, donde escasea este vital elemento.

Sin duda alguna, la dieta del pecarí de collar en el suroeste de los Estados Unidos está bien documentada, sin embargo, esta información no es representativa de todas las regiones áridas en las que habita dicha especie, ya que las condiciones y la composición florística que conforman los ecosistemas difieren de un lugar a otro, aún dentro la misma región geográfica. Por esta razón

## Composición de la dieta del pecari de collar.

es necesario determinar el uso de los recursos alimenticios en otras zonas con condiciones similares en las que también habita esta especie, tal es el caso de la región Central del Desierto Chihuahuense, para la cual no se tienen antecedentes de este tipo.

## Zona de estudio

La Reserva de la Biosfera de Mapimí se encuentra ubicada en el vértice de los Estados de Chihuahua, Coahuila y Durango, en la zona conocida como el Bolsón de Mapimí, entre los paralelos 26° 29' - 26° 52' N y meridianos 103° 58' - 103° 32' W (Fig. 6). La altitud oscila entre los 1,000 y 1,300 m.s.n.m., la temperatura mínima es de -11 °C que ocurre en los meses de enero y febrero y máximas de 45 ° C en verano. La precipitación anual es de 230 mm., aunque esta se presenta con gran irregularidad a través de los años, las lluvias ocurren generalmente entre los meses de junio y septiembre (Barbault y Halffter, 1981).

Mapimí forma parte del Desierto Chihuahuense región que se caracteriza por una cubierta de matorrales áridos y semi-áridos y grandes desiertos. El territorio esta compuesto por pequeñas Sierras que corren paralelamente y que encierran playas de planos aluviales en su interior (Morafka, 1977). Los principales tipos de vegetación que conforman la zona son: Pastizal halófito arbosufrutescente de *Pleuraphis mutica* y *Prosopis juliflora*, Matorral bajo espinoso de *Larrea tridentata*, *Parthenium incanum* y *Fouquieria splendens*, Matorral medio subinermes de *L. tridentata* y *Acacia constricta*, Matorral medio subespinoso de *L. tridentata* y *A. constricta*, Matorral crasirosulifolio espinoso de *Agave lechuguilla*. También son abundantes: *Larrea divaricata*, *Prosopis glandulosa*, *Opuntia* spp., *Agave* spp. y *Yucca* spp. (COTECOCA, 1979).

La Reserva de la Biosfera de Mapimí se encuentra bajo la tutela del Instituto de Ecología A. C. y forma parte del Sistema de Reservas MAB-UNESCO (Man and the Biosphere) cubriendo una superficie de 180 000 Ha.



Fig. 5. Ubicación de la Reserva de la Biosfera de Mapimí.

## OBJETIVOS

- Determinar la composición de la dieta del pecarí de collar (*Pecari tajacu*) en la Reserva de la Biosfera de Mapimí.
- Determinar la variación estacional y los posibles factores que determinan la dieta del pecarí de collar en la Reserva de la Biosfera de Mapimí.

## MATERIAL Y MÉTODOS

### Colecta de muestras

Para determinar la composición de la dieta se utilizó el análisis de heces fecales (Fig. 7). Las localidades de colecta fueron determinadas mediante el estudio de la región por medio de mapas topográficos y de vegetación y con la ayuda del levantamiento de encuestas entre los habitantes de los Ranchos y asentamientos humanos de la región, se abarcaron las localidades de Los Alamos, Carrillo, Cerros Blancos, El Cinco, La Flor, Las Moritas, La Providencia, Las Tortugas, Rancho San Ignacio, Ejido las Lilas y La Soledad. Se establecieron zonas donde potencialmente podrían encontrarse organismos, que posteriormente fueron verificadas con trabajo de campo.

Se colectaron heces fecales durante los meses de enero, marzo, septiembre y diciembre de 1998, tratando de colectar material fresco

determinado con base en el grado de humedad y consistencia de las heces (completas o desmoronadas). Las muestras fueron depositadas en bolsas de papel. Paralelamente al muestreo, se colectaron especies vegetales del sitio, las cuales sirvieron para ser utilizadas como referencia en la determinación de los componentes de la dieta, las especies colectadas se eligieron de acuerdo a la observación de rastros de alimentación y cerca de las heces, se colectaron ejemplares de *Acacia* spp., *Opuntia* spp., *Prosopis glandulosa*, *Hamatacanthus hamatacactus*, *Larrea tridentata* y algunas otras plantas que podrían ser consumidas por el organismo, determinados con base en los antecedentes obtenidos de la literatura y observaciones personales.

## Trabajo de laboratorio

Las heces colectadas fueron llevadas al laboratorio y en ocasiones en que se colectó material muy fresco, las muestras se pusieron a secar en un horno a 150 °C, el tiempo de secado promedio fue aproximadamente de tres horas, aunque este depende del grado de humedad de cada muestra. El análisis posterior se efectuó de acuerdo al método propuesto por Korschgen (1980) el cual consiste en colocar el material en una charola y disgregarlo cuidadosamente con la ayuda de bisturí y agujas de disección (Fig. 8). Los datos se obtuvieron empleando el método de segregación manual (Vela, 1985) es decir, separando cada componente sobre una charola cuadrículada (1.5 x 3 cm) y cuantificando el número de cuadrantes que ocupa cada uno de ellos, para obtener el porcentaje se utilizó la siguiente fórmula:

$$\left( \frac{C_i}{C_T} \right) 100 = \% \text{ de cada componente en la muestra}$$

$C_i$  = Número de cuadrantes que ocupa el componente  $i$  en la muestra.

$C_T$  = Sumatoria del número de cuadrantes que ocupan todos los componentes en la muestra.

Para elaborar la identificación de las especies a las que pertenece cada uno de los componentes de las muestras, se hicieron comparaciones de las estructuras vegetales de la colección de referencia generada durante el presente estudio, la mayoría de las veces el material pudo ser determinado a simple vista, pero en ocasiones para la determinación se utilizó un microscopio estereoscópico.

## Análisis estadístico

Se realizó un análisis de la Varianza (ANDEVA) para conocer si existen diferencias significativas en la variación del consumo de cada componente y de cada estación de muestreo, posteriormente se efectuó una Prueba de Rangos Múltiples de Duncan para conocer entre que grupos de muestras se presenta tal diferencia. En este procedimiento los datos fueron transformados a radianes mediante la función arcoseno. Durante el estudio se utilizó el programa SAS (Statistical Analysis System, SAS Institute Inc. 1988). Finalmente se obtuvo el índice de similitud de Sorensen, para determinar con base en la composición total de la dieta el grado de similitud entre las cuatro estaciones.

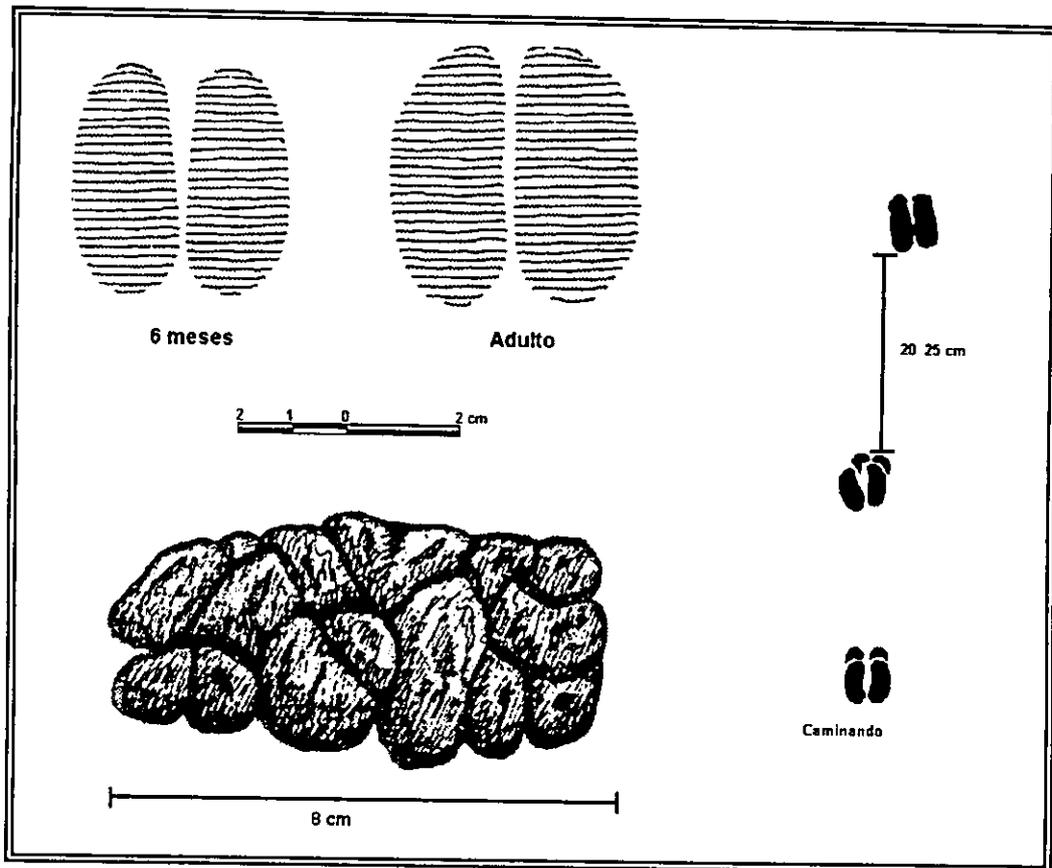


Fig. 6. Esquemas de huellas y excretas del pecarí de collar (modificado de Aranda, 1981).

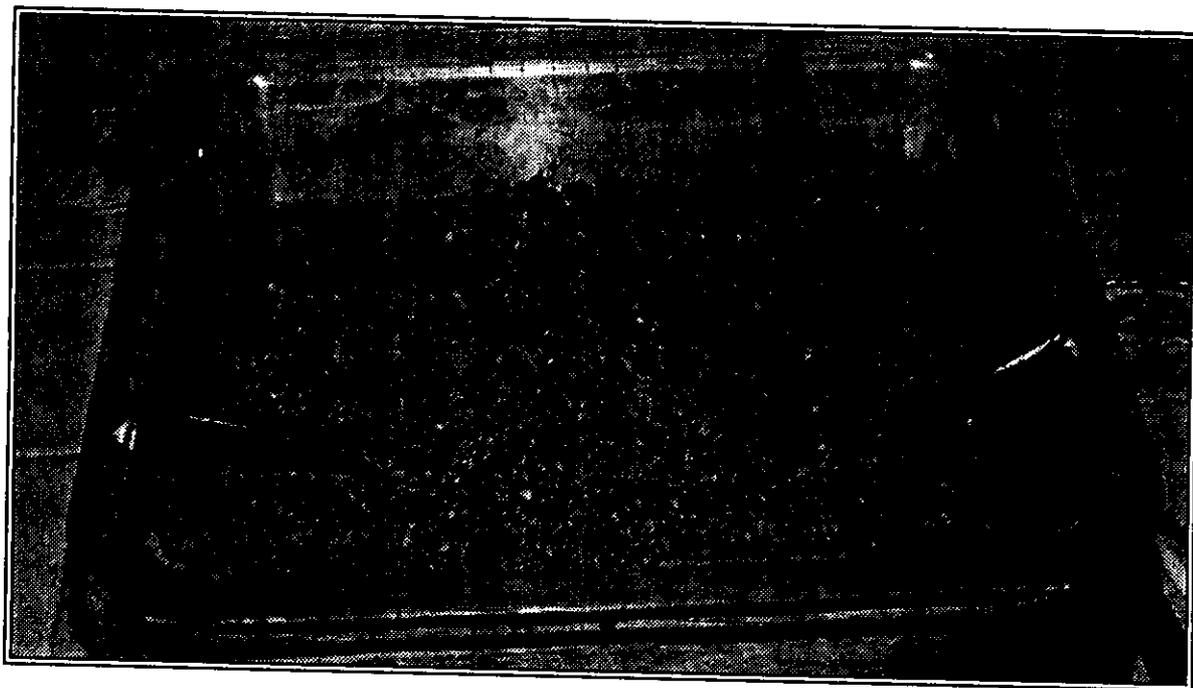


Fig. 7. Excreta de pecarí disgregada en una charola de disección para su análisis.

# RESULTADOS Y DISCUSIÓN

## Ubicación de poblaciones

Se ubicaron cinco localidades donde se presenta el pecarí de collar en la zona de estudio (Fig. 9) estas fueron denominadas: 1) LOS ALAMOS (Durango), 2) CERROS BLANCOS (Chihuahua), 3) LA PROVIDENCIA (Coahuila), 4) SIERRA CALCÁREA (Coahuila) y 5) SIERRA MOJADA (Coahuila), Las muestras analizadas durante el presente estudio fueron obtenidas en las localidades de LOS ALAMOS (Fig. 10) y CERROS BLANCOS (Fig. 11).

## Análisis del método

Existen diversas técnicas para conocer la composición de la dieta de un organismo, los métodos empleados mas comúnmente son el análisis de contenido estomacal y análisis de heces fecales. El análisis de heces tiene la ventaja de que se pueden obtener un mayor número de muestras con respecto al análisis de contenido estomacal y de una manera relativamente más sencilla, adicionalmente cabe mencionar que no es necesario sacrificar a los organismos bajo estudio para obtener muestras (Korschgen, 1980).

Así mismo, para el análisis de heces existen dos metodologías: "el método de punto" y "el método de segregación manual". En el método de segregación manual se analiza la muestra por completo y la proporción se obtiene separando cada componente cuantificando el área que ocupa cada uno al colocarlo sobre una charola. En estudios realizados anteriormente han reportado que no existen diferencias significativas en los resultados obtenidos mediante ambos métodos.

Sin embargo, este método presenta un análisis más detallado de las muestras lo cual es una ventaja en estudios realizados con herbívoros y más aún con organismos de hábitos omnívoros, en los que puede existir una mayor variedad de componentes y en los que la presencia de algunos de ellos puede resultar imperceptible empleando el método de punto (Vela, 1985).

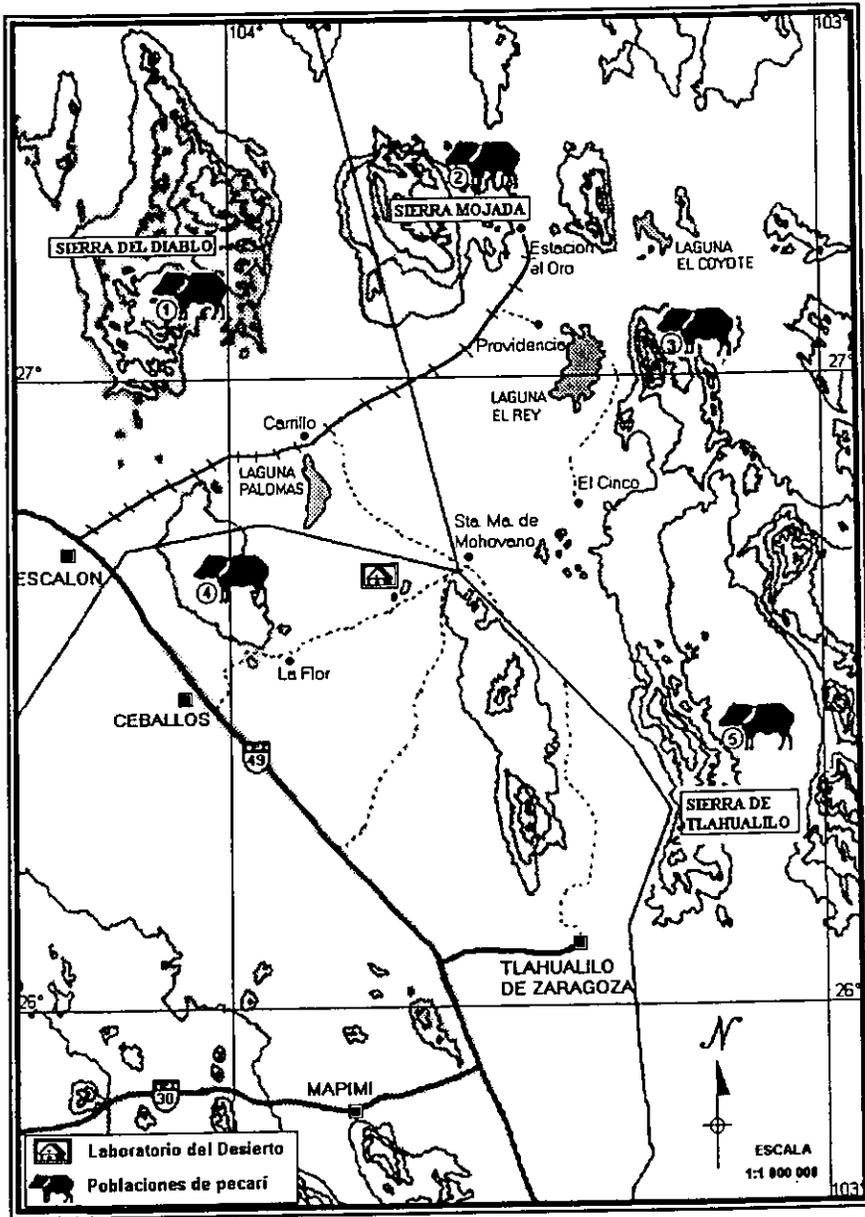


Fig. 8. Ubicación de las poblaciones de pecarí de collar localizadas en la Reserva Biosfera de Mapimí

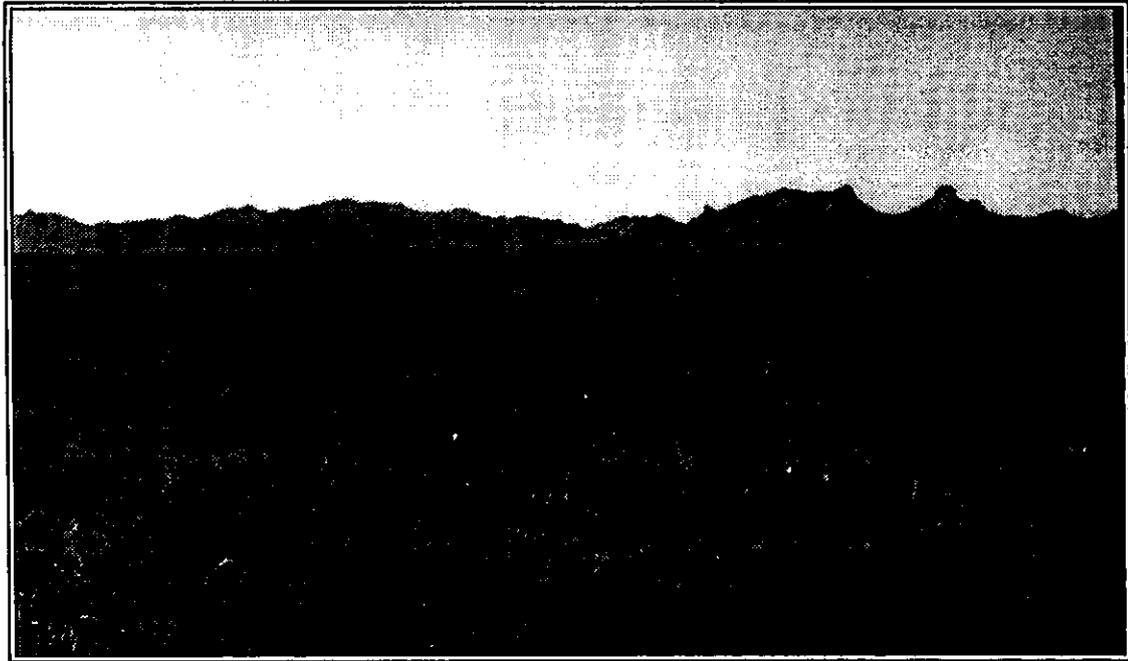


Fig.9. Localidad de Los Alamos, 22 Km. NE de Ceballos, Mpio. Mapimí, Durango.

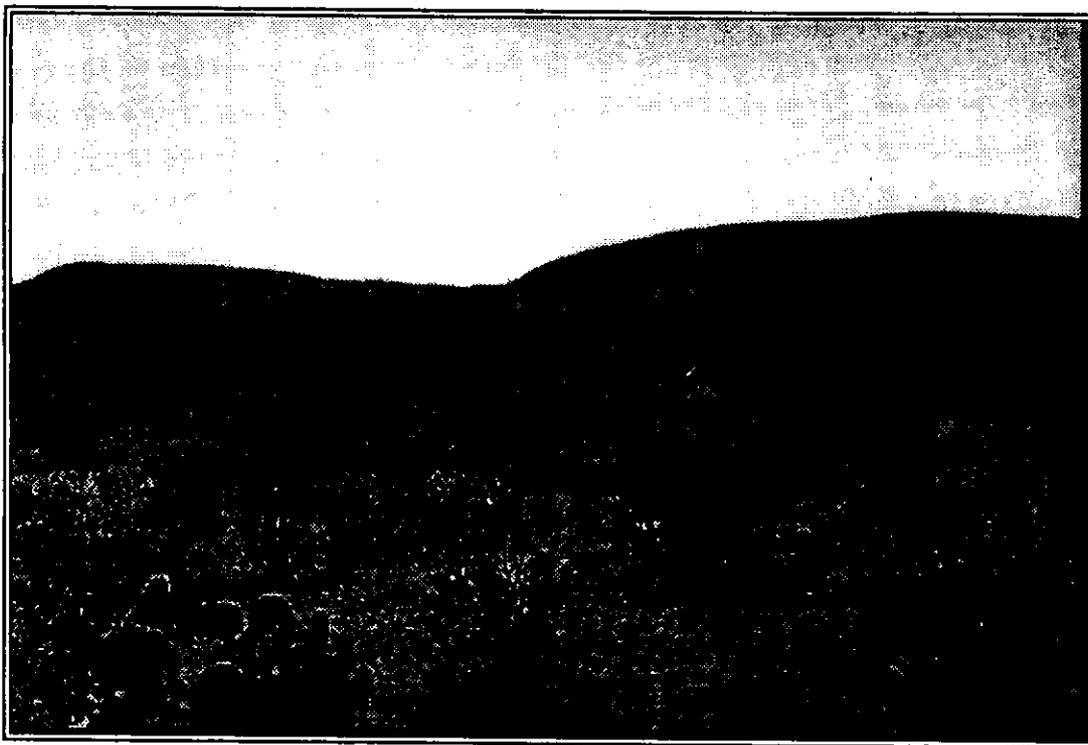


Fig. 10. Localidad de Cerros Blancos, 30 Km.. NNW de Carrillo, Chihuahua.

## Componentes de la dieta

Se colectaron un total de 26 muestras de heces fecales de pecarí de collar, las cuales fueron colectadas en los meses de Enero (n=13), Marzo (n=4), Septiembre (n=5) y Diciembre (n=4) de 1998. Con el análisis de estas muestras se determinó que la dieta de estos organismos esta compuesta por: *Opuntia rastrera*, *Prosopis glandulosa*, *Hamatacanthus hamatacactus*, *Acacia* spp, *Pleuraphis mutica*, *Opuntia leptocaulis*, y *Opuntia violaceae*. Sin embargo, con base en observaciones de campo, pudo establecerse que la dieta esta compuesta también por: *Agave asperima*, *Echinocereus pectinatus* y *Peniocereus gregi*, sumando un total de 10 especies vegetales que componen la dieta del pecarí de collar (Cuadro 1).

Las especies mas importantes que componen la dieta del pecarí son: el nopal (*O. rastrera*), el mezquite (*P. glandulosa*) y la biznaga (*H. hamatacactus*), el resto de las especies (*Acacia* spp, *Agave asperima*, *Echinocereus pectinatus*, *Opuntia leptocaulis*, *Opuntia violaceae*, *Pleuraphis mutica*, *Peniocereus gregi*) fueron consideradas como trazas en la dieta bebido a su escaso consumo. De esta manera, los principales componentes que conformaron la dieta a lo largo del año son: el tallo o penca de nopal (*Opuntia rastrera*) (74.91%), fruto de mezquite (*Prosopis glandulosa*) (5.09%), tallo-hojas de mezquite (12.06%), raíces de nopal (2.67%), gramíneas (2.50%), limilla o fruto de biznaga (*Hamatacanthus hamatacactus*) (2.03%) y material no determinado (0.70%) (Fig. 12).

De las 10 especies vegetales de las cuales se alimenta el pecarí de collar en la Reserva de la Biosfera de Mapimí, tres de ellas (*Opuntia rastrera*, *Prosopis glandulosa* y *Hamatacanthus hamatacactus*) forman parte esencial de su

alimentación. Esto es algo común, puesto que son animales oportunistas y constantemente están en busca de alimento, pueden ingerir casi cualquier alimento que este a su alcance, aunque no exploten de igual manera todos los recursos disponibles.

Cuadro 1. Composición de la dieta del pecarí de collar (*Pecari tajacu*) en la Reserva de la Biosfera de Mapimi, durante 1998 expresada en porcentaje de cada componente.

	<b>Especie</b>	<b>Porcentaje en la dieta</b>
<b>1</b>	<i>Opuntia rastrera</i>	74.91%
<b>2</b>	<i>Prosopis glandulosa</i>	17.15%
<b>3</b>	<i>Hamatacanthus hamatacactus</i>	2.03%
<b>4</b>	<i>Acacia spp</i>	> 1.0%
<b>5</b>	<i>Agave asperima</i>	> 1.0%
<b>6</b>	<i>Echinocereus pectinatus</i>	> 1.0%
<b>7</b>	<i>Opuntia leptocaulis</i>	>1.0%
<b>8</b>	<i>Opuntia violaceae</i>	>1.0%
<b>9</b>	<i>Pleuraphis mutica</i>	>1.0%
<b>10</b>	<i>Peniocereus gregi</i>	>1.0%

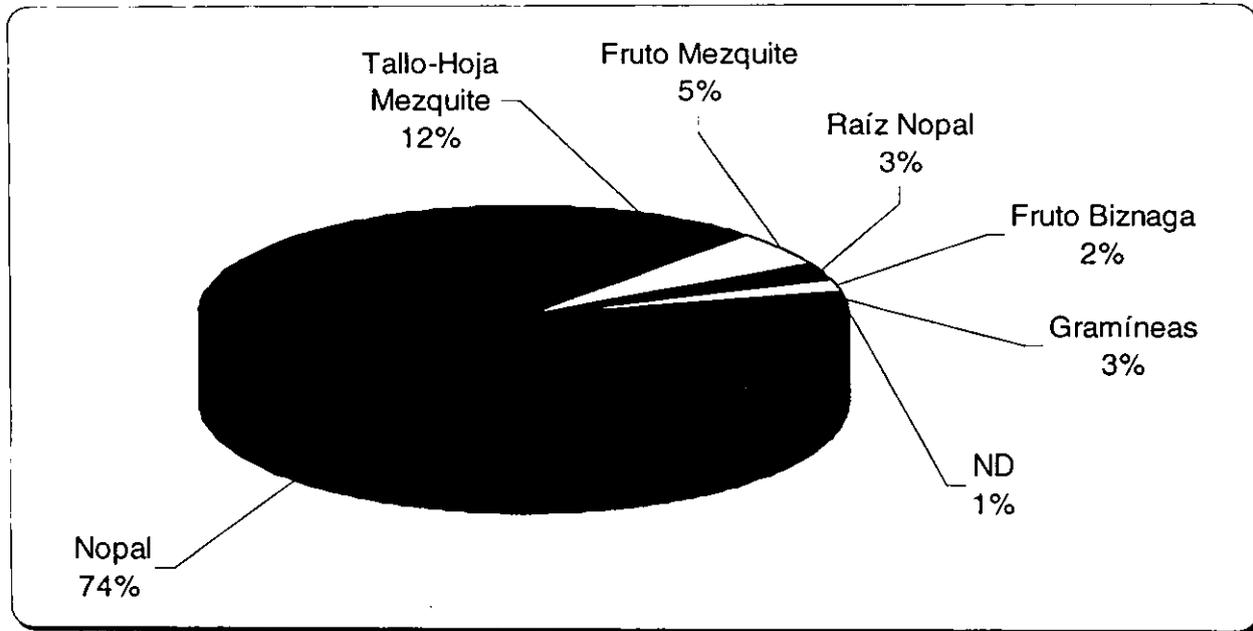


Fig. 5. Composición anual de la dieta del pecarí de collar en la Reserva de la Biosfera de Mapimí.

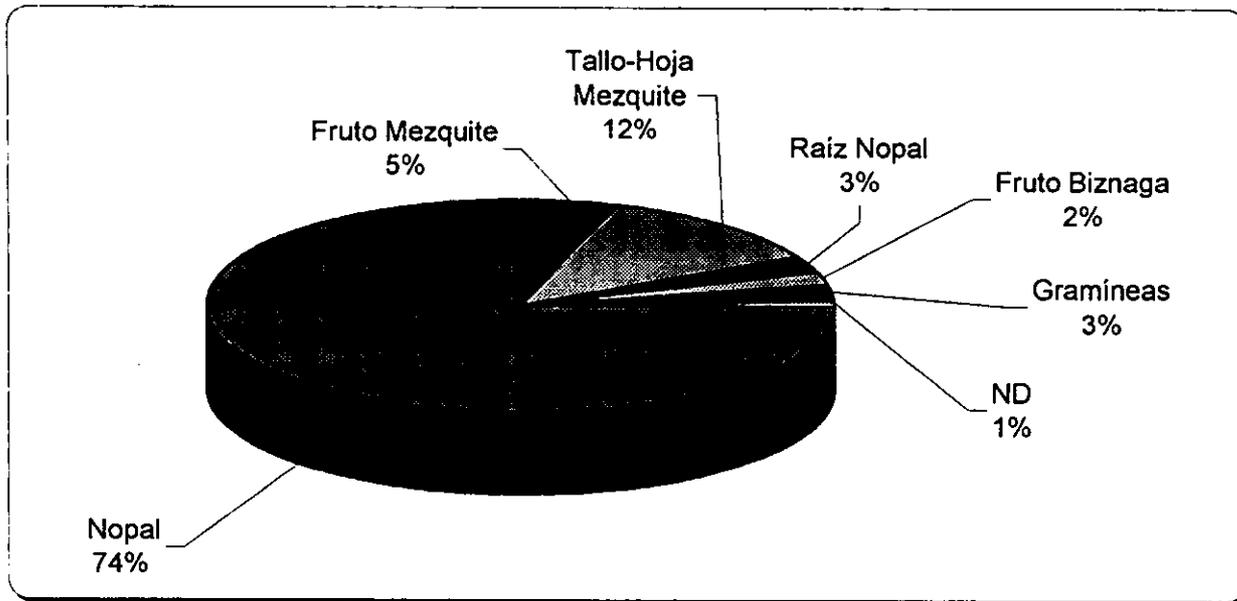


Fig. 11. Composición anual de la dieta del pecarí de collar en la Reserva de la Biosfera de Mapimí.

## Variación de la dieta entre las épocas de muestreo

En el mes de enero (invierno) el nopal (*Opuntia rastrera*) constituyó casi la totalidad de la dieta representando el 91.08%, mientras que la raíz de nopal ocupó el 5.13%, el tallo-hojas de mezquite (*Prosopis glandulosa*) fue de 3.47% y las semillas de mezquite el 0.20%. En marzo (primavera), el porcentaje de tallo de nopal disminuyó a 73.45%, por el contrario el de raíz nopal, tallo-hojas de mezquite y semillas de mezquite incrementaron a 5.56%, 13.74% y 5.46% respectivamente. En el mes de septiembre (verano) se registró la menor proporción de nopal siendo de tan solo el 60.62% y la mayor de semillas de mezquite con 32.49%, no se encontraron durante en este mes tallo-hojas de mezquite ni raíz de nopal, en cambio se presentan por primera vez en la dieta los frutos de biznaga (*Hamatacanthus hamatacactus*) conformando el 6.88%. Para diciembre (otoño-invierno) la presencia de nopal aumentó a 74.50%, aparece de nuevo tallo-hoja de mezquite 10.00%, las semillas de mezquite disminuyeron notablemente cuantificando 3.25% y de igual manera los frutos de biznaga a 1.25%, sin embargo aparecen de manera importante en la dieta las gramíneas registrando 10% (Cuadro 1).

Durante todo el año el nopal y los frutos de mezquite (Fig. 12) fueron elementos constantes en la dieta, variando estacionalmente su cantidad. En cambio las hojas y tallo de mezquite se presentan en enero, marzo y diciembre, mientras que las raíces solo en enero y marzo y las frutos de biznaga (Fig 13) durante septiembre y diciembre, las gramíneas fueron registradas únicamente en el mes de diciembre.

La ingestión de tallo-hoja de mezquite probablemente está más relacionada con la búsqueda de vainas de mezquite que con el consumo de este elemento por sí mismo, puesto que los pecaríes no son animales de hábitos ramoneadores. Por otro lado, se registró la presencia de raíces en la dieta únicamente durante los meses de enero y marzo, es decir, cuando las condiciones climáticas son más adversas, ya que se trata de la temporada más seca del año y por tal motivo no existen muchas opciones alimenticias, de tal modo que estos organismos se ven obligados a buscar alimentos frescos e incluir este componente en su dieta; en el mes de enero se registra el mayor incremento en el consumo del nopal, el alimento más constante y de mayor abundancia a lo largo de todo el año en la región. El mayor registro de frutos de mezquite, limilla y la presencia de gramíneas se registra después de la temporada de lluvias, cuando la mayoría de las especies desarrollan frutos y los pastos son más abundantes.

El consumo de *Acacia* spp, *A. asperima*, *O. violaceae* y *O. leptocaulis* fue registrado en el invierno, mientras que *E. pectinatus*, *P. mutica*, y *P. gregi* en el verano. Todas estas especies, a excepción de dos (*Acacia* e *Hilaria*) son cactáceas, no se encuentra una relación en el consumo diferencial entre ellas, lo que se explica debido a los hábitos oportunistas que presenta esta especie.

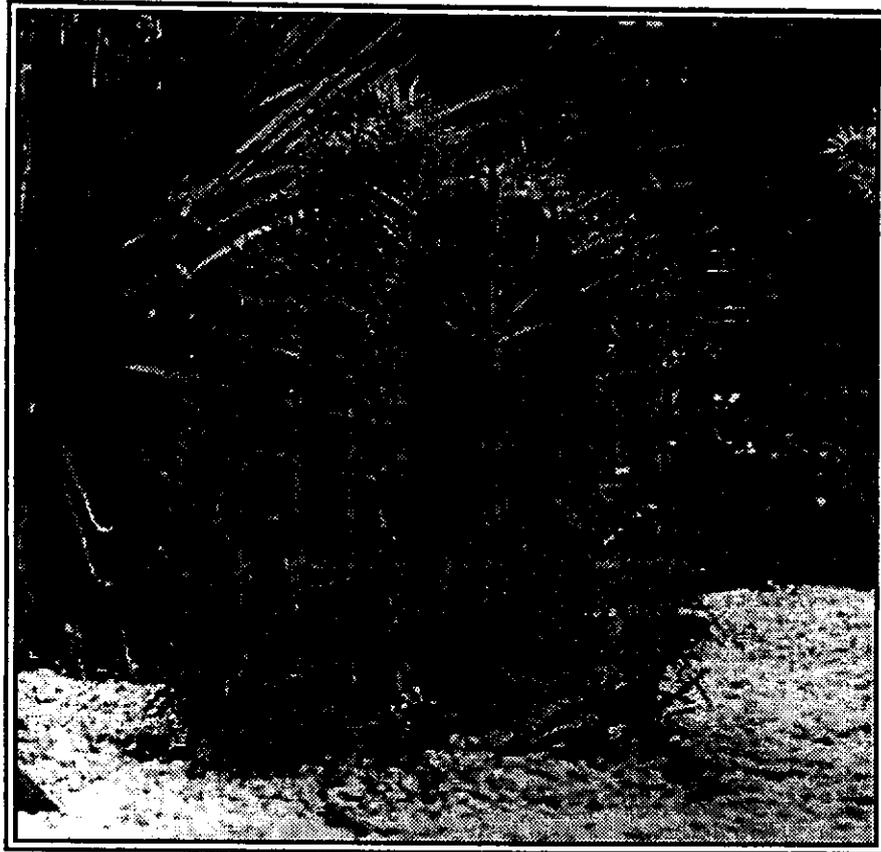


Fig. 12 Biznaga (*Hamatacanthus amatacactus*)

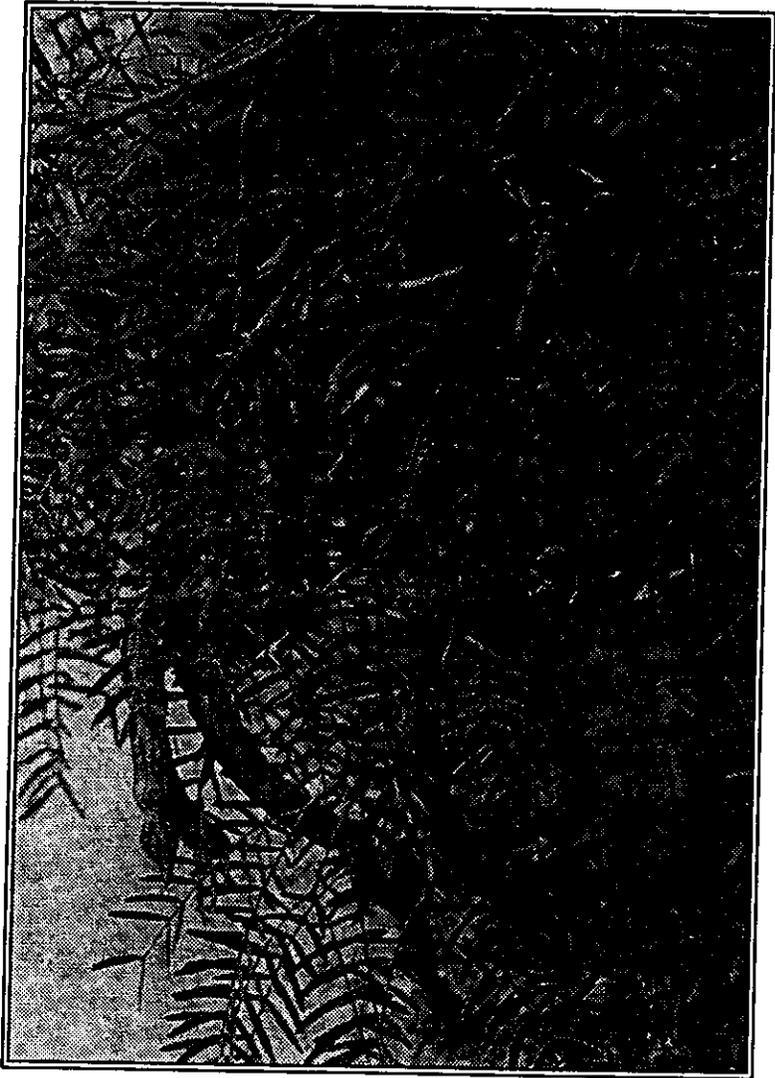


Fig. 13 Mezquite (*Prosopis glandulosa*)

## Análisis de la varianza

El análisis de la varianza de la proporción de los componentes entre las estaciones de muestreo, indica que el porcentaje del nopal así como de fruto de mezquite no presentan diferencias significativas ( $P > 0.05$ ) entre los meses de marzo-diciembre (Cuadro 2), sin embargo, si es distinto con respecto a enero y a diciembre, siendo mayor la ingestión de nopal en enero y menor en diciembre y por el contrario, el fruto de mezquite fue mas abundante en diciembre y menor en enero (Cuadro 2). Estos dos componentes representan el 90.26% del total de la dieta y ambos coinciden en cuanto a las diferencias en su consumo estacional, lo que nos da una indicación confiable de cómo varía la dieta entre la épocas de muestreo. El resto de los componentes se agrupan de manera distinta, la raíz de nopal y fruto de biznaga coinciden en que no existen diferencias significativas entre los meses de septiembre-diciembre y entre enero-marzo; El porcentaje de consumo de fruto de biznaga es evidentemente distinto el mes de diciembre y finalmente el porcentaje en la dieta del componente tallo-hojas de mezquite es significativamente distinto en cada estación de muestreo (Cuadro 2).

El resultado de este análisis es el reflejo claro de las condiciones ambientales en la zona de estudio a lo largo del año, ya que el mayor porcentaje de ingestión de nopal se observó en la época mas crítica del año (enero) y el menor porcentaje en la temporada de lluvias, es decir cuando se presentan diversas opciones de alimento,. En el caso de los frutos de mezquite ocurre exactamente lo contrario ya que aumenta el porcentaje en el mes de septiembre y disminuye en enero, relacionado con la abundancia de esta especie en el ecosistema. Ambos elementos no muestran diferencias entre los meses de marzo y diciembre, es probablemente lo que podemos considerar como un consumo

"normal" de ambos elementos, pues es constante su presencia en la dieta en ambas estaciones, complementando su consumo con raíces en marzo y gramíneas en diciembre.

El consumo de raíces y frutos de biznaga es también una situación que se esperaba encontrar pues las raíces son consumidas exclusivamente en épocas secas (invierno-primavera) y los frutos en épocas de lluvia (verano-otoño). En cuanto a las diferencias observadas en tallo-hojas de mezquite no se encuentra ninguna relación, lo que apoya la hipótesis de que es ingerida incidentalmente.

Cuadro 2. Composición de la dieta del pecarí de collar en las distintas estaciones de muestreo en la Reserva de la Biosfera de Mapimí, expresada en porcentaje.

Componente	Enero	Marzo	Septiembre	Diciembre
Nopal	91.08 <sup>a</sup>	73.45 <sup>b</sup>	60.62 <sup>c</sup>	74.50 <sup>b</sup>
Fruto Mezquite	0.20 <sup>a</sup>	5.46 <sup>b</sup>	32.49 <sup>c</sup>	3.25 <sup>b</sup>
Tallo-Hojas Mezquite	3.47 <sup>a</sup>	13.74 <sup>b</sup>	0.00 <sup>c</sup>	10.00 <sup>d</sup>
Raíz Nopal	5.13 <sup>a</sup>	5.56 <sup>a</sup>	0.00 <sup>b</sup>	0.00 <sup>b</sup>
Limilla	0.00 <sup>a</sup>	0.00 <sup>a</sup>	6.88 <sup>b</sup>	1.25 <sup>b</sup>
Gramíneas	0.00 <sup>a</sup>	0.00 <sup>a</sup>	0.00 <sup>a</sup>	10.00 <sup>b</sup>
No Determinado	0.01 <sup>a</sup>	1.79 <sup>b</sup>	0.00 <sup>a</sup>	1.00 <sup>b</sup>

Diferentes letras indican diferencias significativas (P=0.05).

En cuanto a la comparación entre los componentes de la dieta, se observó que existen diferencias significativas ( $P>0.05$ ) entre el porcentaje del nopal con respecto a los demás componentes de la dieta, de igual modo se observan diferencias en los frutos de mezquite y tallo-hojas de mezquite que son distintos entre si y en comparación con el resto de los componentes. Sin embargo, no existen diferencias ( $P>0.05$ ) entre raíz de nopal, frutos de biznaga y gramíneas. Esto nos refleja la importancia que tienen en la dieta los primeros tres componentes (Nopal, Tallo-Hojas de Mezquite y Frutos de Mezquite), los cuales son consumidos diferencialmente por el pecarí de collar.

Cuadro 3. Composición de la dieta del pecarí de collar en la Reserva de la Biosfera de Mapimí. Promedio anual (1998) expresado en porcentaje.

Componente	Promedio
Nopal	79.91 <sup>a</sup>
Tallo-Hojas	12.67 <sup>b</sup>
Mezquite	
Fruto Mezquite	5.09 <sup>c</sup>
Raíz Nopal	2.67 <sup>d</sup>
Limilla	2.03 <sup>d</sup>
Gramíneas	2.50 <sup>d</sup>
No Determinado	0.70 <sup>d</sup>

Diferentes letras indican diferencias significativas ( $P=0.05$ ).

## Índice de similitud

Se estimó el índice de similitud de Sorensen para conocer con base en la composición total de la dieta, que estaciones de muestreo (Enero, Marzo, Noviembre y Diciembre) presentaron mayor semejanza. Los valores obtenidos fueron los siguientes: para el mes de enero=0.1671, para marzo=0.4379, para septiembre=0.5223 y para diciembre=0.4277.

Los meses de marzo y diciembre presentan mayor semejanza, mientras que enero y marzo son los más distintos, esto se debe a que durante el mes de enero las condiciones ambientales que se presentaron en la zona de estudio fueron muy extremas y aunque existe una diversidad de alimentos consumidos (5 componentes), la gran mayoría se concentra en el tallo de nopal lo que provoca un bajo índice de similitud con respecto a las otras estaciones; por otro lado en septiembre el número de componentes consumidos es mucho menor (tres componentes), sin embargo, su distribución en la conformación de la dieta es más equitativa siendo mayor el consumo de frutos de mezquite, por ello es que se encuentran mas diferencias con el resto de las estaciones. En cambio entre los meses de marzo y diciembre el número de componentes es similar (5 y 6 respectivamente) y aunque la distribución de ellos no se presenta de manera homogénea influyen de manera importante el consumo del tallo de nopal y frutos de mezquite ya que estos no varían considerablemente entre las dos estaciones de muestreo.

A diferencia del Análisis de la Varianza, en este procedimiento se tomaron en cuenta todos los componentes que conforman la dieta de manera integral. Pero de igual manera, se confirma la importancia que tienen el nopal y los frutos

de mezquite en la dieta ya que intervienen de manera fundamental en los resultados obtenidos. Del mismo modo, la influencia directa de la lluvia sobre la diversidad y abundancia de los recursos alimenticios es indiscutible, debido a en los meses en que se presentaron condiciones climáticas extremas como las constantes precipitaciones (septiembre) y la época de sequía (enero) se observó que los índices de similitud en la dieta presentaron valores muy distintos.

## **Relación entre la variación de la dieta y la precipitación**

La variación presentada entre las cuatro estaciones en el consumo de tallo de nopal y de semillas de mezquite se encuentra estrechamente relacionada con la abundancia de los recursos disponibles en la zona, lo cual a su vez es el reflejo de las condiciones climáticas que se presentan en cada época del año. En la zona de estudio la temporada de lluvias y la época de sequías se encuentran bien definidas ya que son las lluvias el principal factor que limita la presencia y desarrollo de la mayoría de las especies vegetales. En el presente estudio se lograron coleccionar muestras representativas de ambas temporadas, tanto en la época de sequía como en la de lluvias ya que las primeras muestras fueron coleccionadas en enero y marzo, en este período no se presentaron lluvias por lo que se le consideró como la temporada mas seca del año, por otro lado se coleccionaron también muestras en el mes de septiembre que obtuvo un promedio de precipitación mensual de 44 mm, para este entonces ya se habían presentado la mayor parte de las lluvias iniciadas en junio y las cuales alcanzaron su nivel máximo en agosto con 49.9 mm., también se obtuvieron algunas muestras en diciembre, después de una ligera precipitación (de 7.2 mm.) ocurrida en

noviembre (Fig. 15). Aunque las precipitaciones comenzaron en el mes de junio, estas no alcanzaron un nivel importante sino hasta agosto, que es cuando se considera que verdaderamente empieza la temporada de lluvias, los efectos causados por las mismas sobre especies vegetales (desarrollo de frutos y pastos), empezaron a mostrarse a finales de este mes y continuaron vigentes el resto del año,

El mayor consumo de nopal se presenta en el mes de enero, la temporada mas seca del año ocupando casi la totalidad de la dieta ( 91.08%), durante este tiempo no existen muchas opciones alimenticias para los herbívoros que habitan en el lugar e incluso el ganado se ve obligado a consumir este alimento como principal fuente de forraje durante la temporada de sequía. En contraste el consumo del nopal es notablemente menor en septiembre (60.62%), ya que para este mes ha llegado la temporada de lluvias y la variedad alimenticia aumenta considerablemente, en este tiempo la mayor parte de las especies vegetales presentan frutos y empieza a brotar una gran variedad de pastos (gramíneas), es por ello que el nopal es sustituido por otros componentes mas atractivos para el pecarí, sin embargo, el nopal no es eliminado por completo de la dieta, siempre constituye mas de la mitad de su alimentación.

Los frutos de mezquite (vainas de mezquite) también fueron consumidos a lo largo de todo el año, debido a que en condiciones de poca humedad (e. g. en las orillas de los estanques) el mezquite es capaz de producir frutos en cualquier época del año, sin embargo, estos tiene una mayor proliferación cuando se presentan las lluvias, por lo que el mayor consumo de este componente ocurre en el mes de septiembre, siendo al parecer el principal sustituto del nopal.

Las condiciones atmosféricas en la zona de estudio son demasiado extremosas, la precipitación al igual que en otras épocas, fue inconsistente a lo largo del año ya que cerca del 88% de las lluvias se presentó durante el período de julio a septiembre. Sin embargo, el año 1998, durante el cual se realizó este estudio, se caracterizó por ser un año especialmente seco, ya que a finales de 1997 y durante los primeros meses de 1998 se presentaron numerosas heladas que afectaron considerablemente la vegetación de la Reserva de la Biosfera de Mapimí y la temporada de sequía se prolongó demasiado, puesto que aunque la lluvia comenzó a presentarse a partir del mes de junio, esta no alcanzó cantidades significativas sino hasta agosto. Adicionalmente las cantidad de lluvia se situó muy por debajo de la media anual con respecto a otros años ya que tan solo se obtuvieron 145.7 mm. de precipitación anual en comparación con 230 mm. que son registrados comúnmente.

Con base en lo anterior podemos suponer que la composición de la dieta y la cantidad de consumo de cada componente no solo varía estacionalmente, sino que es posible encontrar diferencias en la composición dieta a través de los años (ciclos anuales), del mismo modo en que varían los regímenes de precipitación a través de los años y por ende la oferta alimenticia. Como consecuencia podría encontrarse un consumo de nopal más bajo y el aumento en la ingestión de gramíneas, que con mayor cantidad de lluvia podrían presentarse mas extensamente, pero dadas las condiciones no tuvieron una extensa proliferación, así como el consumo de animales (e. g. insectos).

Finalmente, cabe mencionar que lamentablemente no fue posible coleccionar heces fecales durante el periodo de abril a agosto, sin embargo, podemos asumir que durante esta temporada no hubo una variación significativa en la dieta con

Composición de la dieta del pecarí de collar.

respecto a la presentada en los meses anteriores debido a que la densidad de los componentes en el área de estudio no cambiaron notablemente sino hasta el mes de agosto, con el inicio de la temporada de lluvias.

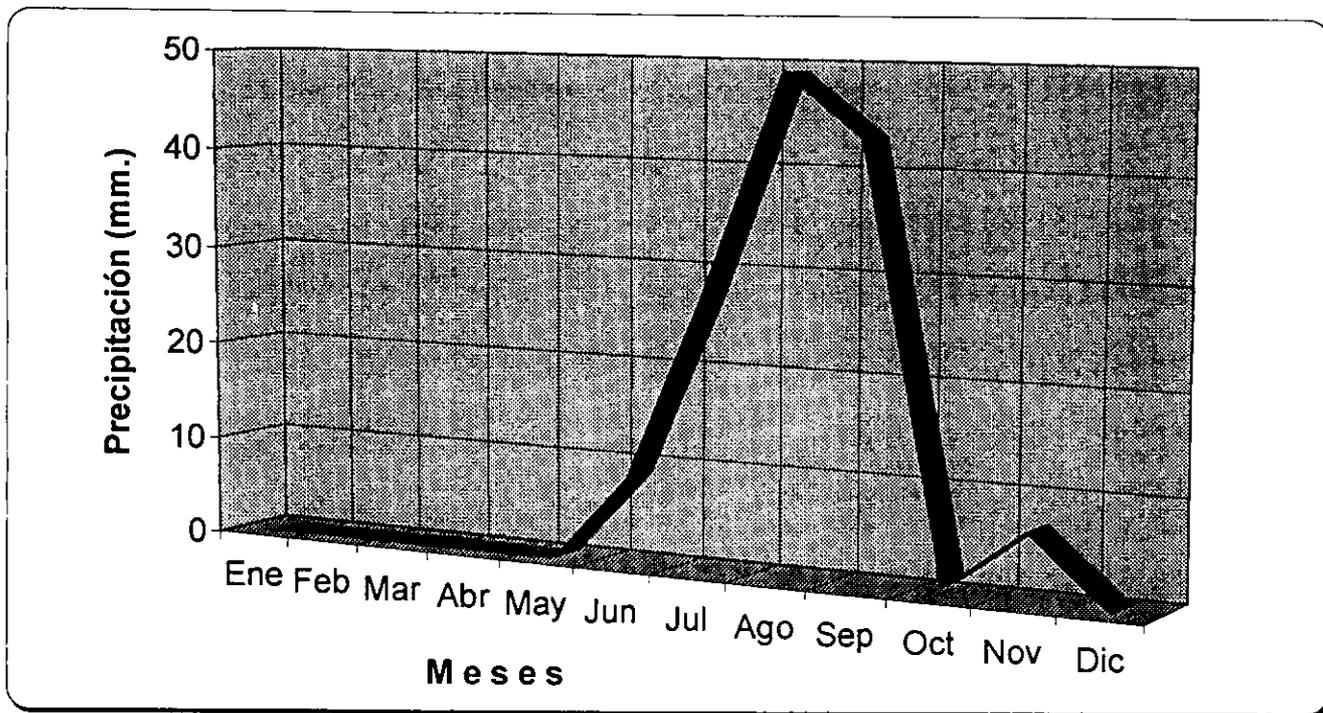


Fig. 14. Precipitación mensual acumulada registrada en la Reserva de la Biosfera de Mapimí por el Laboratorio del Desierto, Instituto de Ecología A. C. durante el período de enero a diciembre de 1998.

## La importancia del nopal

### Elección de *O. rastrera*

En la zona de estudio existen dos especies de *Opuntia* que presentan una morfología similar: *O. rastrera* y *O. violaceae*. Ambas forman parte de la dieta del pecarí de collar aunque solo *O. rastrera* constituye parte importante de su alimentación. Se desconoce si el valor nutricional o la composición química de ambas especies sea distinto e influya en esta elección, sin embargo, con base en observaciones de campo podemos suponer que la morfología de ambas cactáceas puede ser un factor importante. *O. rastrera* es, como su nombre lo indica una planta "rastrera" y no alcanza una altura considerable (0.60 y 1.20 m). lo que la hace mas accesible para el pecarí, presenta espinas cortas (2 a 4 cm. de longitud) con una distribución regular (Fig 15). *O. violaceae* en cambio, posee espinas restringidas a la parte superior, estas son mas agresivas ya que miden de 6 a 8 cm de longitud y tienen forma de gancho, la mayoría presenta una especie de tronco y generalmente miden mas de 1.00m de longitud (Fig 16). Estas características morfológicas, además de la notable abundancia, posiblemente influyan en que el pecarí elija consumir preferentemente *O. rastrera*, ya que este representa mayor accesibilidad para ser ingerida debida a su tamaño y forma.

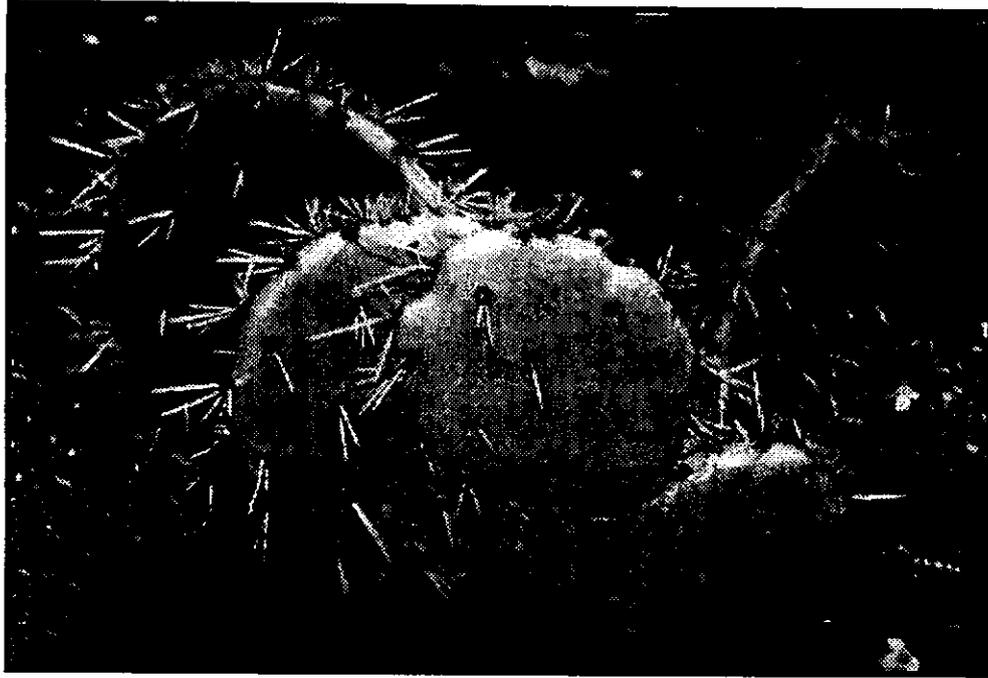


Fig. 15 *Opuntia rastrera*



Fig. 16 *Opuntia violaceae*

## Valor nutricional de nopal

El nopal (penca y raíz) constituye el 74.91% de la dieta, y el mezquite (tallo, hojas y semilla) el 17.16%, ambos elementos equivalen al 95.18%, el resto está conformado por gramíneas 2.50% y limilla 2.03%. Es interesante observar el alto consumo de estas dos especies por el pecarí, sobre todo del nopal que es el principal elemento en su dieta. Esto coincide con los datos reportados anteriormente para ambientes similares, Jennings y Harris (1953) registraron un consumo de 53% de *Opuntia*, Neal (1959) por su parte indicó 84.5% de la dieta y Low (1970) observó también un consumo alto (63%).

Esta cactácea no posee un alto valor forrajero, no obstante que es un alimento comúnmente empleado y apreciado por los ganaderos durante las épocas de sequía, puesto que se ha observado que el ganado puede llegar a sobrevivir, consumiendo únicamente este elemento por períodos cortos. El nopal no satisface por completo los requerimientos de ningún tipo de ganado, es considerado como un forraje de emergencia y en este caso el principal elemento en la dieta del pecarí de collar.

El nopal está conformado en su mayor parte por agua la cual varía de 77 a 78% y en ocasiones hasta del 90%, el promedio de proteína cruda es de 3.47%, menos de 1% de calcio y 0.003% de fósforo. En el cuadro 4 se reporta un resumen de la composición química y valor nutricional del nopal. A pesar del bajo contenido proteínico y su escaso valor nutricional, el pecarí de collar es capaz de subsistir por largos períodos alimentándose casi completamente de nopal, mas aún, es la base de su dieta ya que este elemento constituye mas del 60% de su alimentación en cualquier época del año. Zervanos y Day (1977) encontraron en

un estudio realizado con animales en cautiverio que consumiendo exclusivamente nopal (1.54 Kg. / día peso húmedo), el pecarí de collar podía sobrevivir alrededor de seis días sin beber agua, conservando eficientemente un balance entre la pérdida y ganancia de agua.

Cuadro 4. Composición química y valor nutricional del nopal (*Opuntia* spp.).

Componente		Contenido	Autor
Proteína cruda	%	1.400	Correa <i>et al.</i> , 1987
		3.500	Theimer y Bateman, 1992
		3.200	Gallagher <i>et al.</i> , 1984
		3.880	Mc. Dowel <i>et al.</i> , 1974
		3.330	Church y Church, 1975
	x	3.470	
Energía digerible	Mcal / kg	0.470	Correa <i>et al.</i> , 1987
Fibra detergente neutro	%	36.20	Theimer y Bateman, 1992
Fibra detergente ácido	%	23.40	Theimer y Bateman, 1992
<b>M I N E R A L E S</b>			
Calcio		16.50	Theimer y Bateman, 1992
	%	> 1	Sowls, 1997
Fósforo	%	0.003	Sowls, 1997
<b>V I T A M I N A S</b>			
Niacina	%	0.024	Sowls, 1997
Rivoflavina	%	0.039	Sowls, 1997
Piroxidina	%	0.105	Sowls, 1997
Acido pantoténico	%	1.765	Sowls, 1997
Licina	%	5.800	Theimer y Bateman, 1992

El alto consumo de nopal (*Opuntia* spp.) obviamente involucra la abundancia de esta especie en la zona de estudio, es un elemento común en las zonas áridas del norte de México y en el paisaje de la Reserva, se encuentran ampliamente disperso por todo el territorio y es frecuente también observarlas agrupadas en nopaleras. Esta es una fuente de alimento que el pecarí de collar parece aprovechar de una manera mas eficiente que otras especies de herbívoros, lo cual se debe posiblemente a las características de su particular sistema digestivo, sin embargo, no se han realizado estudios que sustenten esta hipótesis.

## **Aparato digestivo**

El pecarí de collar es un animal monogástrico, aunque su estómago largo y segmentado y capaz de digerir los alimentos de manera similar a como lo hacen los rumiantes por lo que se considera un pseudorumiante. Su estómago posee dos segmentos en forma de sacos, uno superior y uno inferior los cuales son capaces de producir fermentación microbiana (Dyson, 1969; Languer, 1978,1979), la parte delantera del estómago es bastante grande y esta junto con los sacos constituyen el 80% del volumen total del estómago, tiene un pH que varia de 5.6 - 6.2 y produce ácidos grasos volátiles (AGV) que son producto de la fermentación y la principal fuente de energía en los rumiantes, existiendo también una substancial población de protozoarios en el estómago (Carl y Brown, 1983) y de bacterias en el caecum. (Hayers, 1981) que le permite aprovechar eficientemente materiales fibrosos.

En comparación con un verdadero rumiante como el venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) no existe mucha diferencia en cuanto a la eficiencia de la

digestión. Utilizando la misma ración de alimento en ambas especies, se observa que el venado cola blanca presenta una eficacia de 32.0%, mientras que el pecarí de 39.0%. Otros elementos de comparación en la digestibilidad son la fibra detergente ácida, la celulosa y la fibra detergente neutro, cuyos valores son respectivamente 31.1, 40.7 y 46.2% para el venado cola blanca y 36.1, 41.4 y 53.4%, para el pecarí, mostrando este último una eficiencia ligeramente mayor (Carl y Brown, 1986).

La complejidad del tracto digestivo es un factor importante en la eficiencia de la digestión, sin embargo, el largo tiempo de retención del alimento es la razón principal por la cual la digestión de la fibra es igual a la de un rumiante; el tiempo de retención del alimento en el pecarí es de 52.5 h., mucho mayor al del venado que es de 22 h. y al de los cerdos domésticos que es de 27.2 h. (Mutz y Petrides, 1971).

Es debido a las características fisiológicas del aparato digestivo del pecarí, que este puede aprovechar de manera eficiente un recurso tan abundante en ambientes desérticos como lo es el nopal, y que sin embargo no puede ser tan ampliamente explotado por ningún otro herbívoro. Esto le confiere una gran ventaja con respecto a otras especies dado a que gracias al consumo de este elemento le permite satisfacer sus necesidades de agua y energía para subsistir en este tipo de climas adversos.

Lamentablemente no se han realizado estudios más detallados para explicar mejor como el pecarí puede subsistir con base en una alimentación tan baja en proteínas, sobre todo en temporadas de crecimiento y reproducción,

cuando la calidad de la alimentación es un factor importante y en ocasiones crítico para perpetuar la presencia de una especie en un lugar.

Gracias al presente estudio ha quedado establecido que el nopal (*Opuntia rastrera*) es el elemento mas importante en la dieta del pecarí de collar en el Bolsón de Mapimí, asentando con esto las bases necesarias para llevar a cabo estudios posteriores que permitan comprender como esta especie emplea los recursos alimenticios en zonas áridas. Dichos estudios deberán enfocarse a determinar la composición química y el valor nutricionales específicos de *O. rastrera*. Un estudio de hábitos alimenticios será de gran importancia, ya que una vez establecida la composición de la dieta, podremos conocer cuando y como se alimenta el pecarí de collar en esta zona.

Con la realización de estas investigaciones tendremos una visión mas amplia de la relación que guarda esta especie con respecto a su ambiente, debido a la gran disponibilidad de cactáceas.

## CONCLUSIONES

- La dieta del pecarí de collar (*Pecari tajacu*) en la Reserva de la Biosfera de Mapimí esta conformada principalmente por nopal (*Opuntia rastrera*), mezquite (*Prosopis glandulosa*), fruto de biznaga (*Hamatacanthus hamatacactus*) y gramíneas.
- El nopal (*Opuntia rastrera*) es el principal elemento en la dieta del pecarí de collar, siendo constante su ingesta a lo largo de todo el año.
- El tallo de nopal y los frutos de mezquite son las estructuras mas ingeridas por el pecarí de collar.
- La composición de la dieta del pecarí de collar está relacionada con la abundancia y la variación en las estructuras que presentan los componentes vegetales de la zona, que a su vez están determinadas por las condiciones de precipitación a través del año.

## LITERATURA CITADA

Alicata, J. E. 1932. The occurrence of *Moniezia benedeni* in a peccary. *Journal of Parasites*, 19:83.

Aranda, J. M. 1981. Rastros de los mamíferos silvestres de México. Instituto Nacional de Investigaciones sobre los Recursos Bióticos. Xalapa, Veracruz, 198 pp.

Baker, R. y K. Greer. 1962. Mammals of the Mexican state of Durango. East Lansing, Michigan, 154 pp.

Barbault, R. y G. Halffter. 1981. Ecology of the Chihuahuan Desert. Instituto de Ecología A. C. México, D. F. 167 pp.

Benirschke, K. A., T. Kumamoto y D. A. Meritt, 1985. Chromosomes of the chacoan peccary, *Catagonus wagneri* (Rusconi). *Journal of Heredity*, 76:95-98.

Benirschke, K. A. y T. Kumamoto. 1989. Further studies on the chromosomes of three species of peccary. *Advances in Neotropical Mammalogy*, 309-3016.

Bigler, W. J. 1964. The seasonal movements and herd activities of the collared peccary (*Pecari tajacu*) in the Tortolito Mountains. M. S. Thesis. University of Arizona, Tucson, 52 pp.

Bigler, W. J. 1999. Seasonal movements and activity patterns of the collared peccary. *Journal of Mammalogy*, 5:851-855.

Bissonette, J. A. 1976. The relationship of the resource quality and availability to social behavior and organization in the collared peccary. Ph.D. Thesis, University of Michigan, Ann. Arbor, Michigan, 134 pp.

Bissonette, J. A. 1978. The influence of extremes of temperature on activity patterns of peccaries. *The Southwestern Naturalist*, 23:339-346.

Bissonette, J. A. 1990. Collared peccary. In: Chapman, J. A. y G. A. Feldhamer (eds.). *Wild Mammals of North America*. The John Hopkins University Press, London, UK, 850 pp.

Breimer, R. 1985. Soil and landscape survey of the Mapimi biosphere reserve Durango, Mexico. UNESCO-MAB. Montevideo, Uruguay, 128 pp.

Burt, W. y R. Grossenheider. 1976. *A Field guide to the mammals*. Houghton Co. Boston, Massachusetts, 213 Pp.

Byers, J. A. 1980. Social behavior and its development in the collared peccary. Ph. D. Thesis, University of Colorado. Boulder, Colorado, 185 pp.

Clark, T. L. 1974. Javelina status report. Texas Parks Wildlife Department. Austin, Texas. 2 pp.

Day, G. I. 1977. Javelina activity patterns. P-R Rep. W78R29. Arizona Game and Fish Department. Phoenix, Arizona, 13pp.

Delhoume, J. P. 1992. Problematique scientifique du Mapimi. In: Delhoume, J. P. y M. E. Maury. (eds). Actas del Seminario Mapimí. Instituto de Ecología A. C. México, 45-55 Pp.

Donkin, R. A. 1985. The peccary. Transactions of the American Philosophy Society, Philadelphia, 152 pp.

Eads, R. B. 1951. A note on the ectoparasites of the javelina on wild pig, *Tayassu angulatus* (Cope). Journal of Parasites, 37:317.

Eddy, T. A. 1959. Foods of the collared peccary, *Pecary tajacu sonprensis* (Mearns) in southern Arizona. M.S. Thesis University of Arizona. Tucson, Arizona, 102 pp.

Eisenberg, J. F. 1989. Mammals of the Neotropics. Vol 1. The University of Chicago Press. Chicago, 449 pp.

Elder, J. B. 1956. Watering patterns of some desert game animals. Journal of Wildlife Management, 20:368-378.

Ellisor, J. E., and Harwell, W. F. 1969. Mobility and home range of collared peccary in southern Texas. Journal of Wildlife Management, 33:425 -527.

Epling, G. P. 1956. Morphology of the scent gland of he javelina . Journal of Mammalogy, 37:246-248.

García-Sierra, L., A. Castañeda y S. Santillan. 1992. Requerimientos de habitat y estudio preliminar sobre los hábitos de alimentación del pecarí de collar (*Dicotyles tajac*) en condiciones de semicautiverio en el estado de Morelos In: Memorias del X Simposio Fauna Silvestre. Universidad Nacional Autónoma de México, Pp. 271-281.

Giannoni, M .A., M. L. Gianonni e I. Ferreri, 1987. Karyotype evolution in the Suidae Family II. Chromosomal similarities among *Tayassu* species in: 5th European Colloquium of citogenetics of domestic animals. Milán, Italy, Pp. 298-311.

Groves, C. 1981. Ancestors of the pigs: Taxonomy and phylogeny of the genus *Sus*. Departament of Prehistory , Research School of Pacific Studies, Australian National Universty. Technical Bulletin 3. Canberra, Australia.

Grubb, P. 1993. Order Artiodactyla. In: D. E. Wilson (ed.) Mammalian species of the world: a taxonomic and geographic reference. 377-414 pp. Smithsonian Institute Press. Washington, D.C, 1206 pp.

Hall, E. R. 1985. The mammals of North America. John Wiley and Sons. Chicago, Illinois. Vol 1, 1181 pp.

Halloran, L. K. 1945. Five feuses reported for *Pecari angulatus* from Arizona. *Journal of mammalogy*, 2:434.

Herring, S. W. 1972. The role of canine morphology in the evolutionary divergence of pigs and peccaries. *Journal of Mammalogy*, 53:500-512.

Jennings, W. S. y J. T. Harris. 1953. The collared peccary in Texas. Texas Game and Fish Commission, Austin, Texas, 31 pp.

Jones, J. K., Jr., R. S. Hoffman, D. W. Rice, C. Jones, R. J. Baker y M. D. Engstrom. 1992. Revised checklist of North American Mammals North of Mexico. Occasional Papers, Museum of Texas Tech University. Lubbock, Texas, Number 143:1-23

Jones, C., R. S. Hoffman, D. W. Rice, M. D. Engstrom, R. D. Bradley, D. J. Schmidly, Ch. A. Jones y R. J. Baker. 1997. Revised Checklist of North American Mammals North of Mexico. Occasional Papers, Museum of Texas Tech University, Number 173:1-18 pp.

Kirkpatrick, R. D. 1957. A method of age determination for the collared peccary, *Pecari tajacu sonorensis* (Mearns) M. S. Thesis. University Arizona, Tucson, 40 pp.

Kilpatrick, R. D., y Sowls. L. K. Age determination of the collared peccary by tooth-replacement pattern. *Journal of Wildlife Management*, 26(2):214-217.

Knipe, T. 1958. The javelina in Arizona. Arizona Game and Fish Commission, 296 pp.

Korschgen, L. J. 1980. Procedimientos para el análisis de hábitos alimentarios. In Rodríguez, R. (ed) Manual de técnicas de gestión de vida silvestre. Wildlife Society. USA, Pp. 119-134.

Low, W. A. 1970. The influence of aridity of reproduction of the collared peccary (*Dicotyles tajacu* [Linn.]) In: Texas. Ph. D. Thesis. University British Columbia, Vancouver, 170 pp.

Lozada, J. A. 1986. Reproducción en cautiverio del pecarí de collar In: Memorias del IV Simposio de Fauna Filvestre. Universidad Nacional Autónoma de México. 524-542 Pp.

Lucas, S. G. y R. A. Smrft. 1995. Late pleistocene peccary from northwestern New Mexico. *The Southwestern Naturalist*, 40:293-296.

Luévano, J., E. Mellink, E. García y J. R. Aguirre. 1991. Dietas veraniegas del venado cola blanca, jabalí de collar y caballo en la Sierra de la Mojonera, Vanegas, San Luis Potosí. *Agrociencia*, 1:105-121.

Mandujano, S. 1991. Notas sobre el pecarí de collar en el bosque tropical caducifolio de Chamela, Jalisco In: Memorias del IX Simposio de Fauna Silvestre. Universidad Nacional Autónoma de México. 222-228 pp.

March, I. J. 1985. Informe preliminar sobre la crianza experimental del pecarí de collar *Dicotyles tajacu* en la Selva Lacandona, Chiapas. In: Memorias del Primer Simposio Internacional de Fauna Silvestre, México, D.F, Pp. 823-838.

Martínez-Romero, L. E. y S, Mandujano. 1995. Hábitos alimentarios del pecarí de collar (*Pecari tajacu*) en un bosque tropical caducifolio de Jalisco, México. *Acta Zoológica Mexicana* (n. s.), 64:1-20.

McCoy, M. B., C. S. Vaughan y M. A. Rodríguez. 1990. Seasonal movement , home range and diet of collared peccaries (*Tayassu tajacu*) in Costa Rica forest. *Vida Silvestre Neotropical*, 2:6-20.

McCulloch, C. y. 1955. Breeding record of javelina, *Tayassu angulatus* in southern Arizona. *Journal of Mammalogy*, 36:146.

Miller, G. S. Jr. 1912. List of North American land mammals in the United States National Museum, 1911. *Bulletin of the United States Museum*, 128:1-673.

Minnamon, P. S. 1962. The home range of the collared peccary *Pecari tajacu* (Mearns) in the Tucson Mountains. M. S. Thesis. University Arizona, Tucson, Arizona, 42 pp.

Montaña, C y R. Breimer. 1988. Major vegetation and environments units. in: Estudio integrado de los recursos vegetación, suelo y agua en la Reserva de la Biosfera de Mapimí. I Ambiente natural y Humano. Publicación 23, Instituto de Ecología A. C. México, Pp. 99-124.

Morafka, D. J. 1977. A Biogeographical analysis of the Chihuahuan Desert through its herpetofauna. W. Junk, B. V. Publishers. The Hague, The Netherlands, 343 pp.

Neal, B. J. 1959. A contribution on the life history of the collared peccary in Arizona. *The American Midland Naturalist*, 61:177-190.

- Richardson, G. L. 1966. Eye lens weight as an indicator of age in the collared peccary, *Pecari tajacu*. M.S: Thesis. University of Arizona, Tucson, Arizona, 47 pp.
- Schweinsburg, R. E. 1969. Social behavior of the collared peccary (*Pecary tajacu*) in the Tucson Mountain. Ph. D. Thesis, University of Arizona , Tucson, Arizona, 115 pp.
- Schweinsburg, R. E. 1971. Home range, movement and herd integrity of the collared peccary. *Journal of Wildlife Managment*, 53:455-460.
- COTECOCA. 1979. Durango. Comisión Tecnico-Consultiva para la Determinación de Coeficientes de Agostadero. SARH, 200 pp.
- Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología. 1983. Jabalí de collar. Cuaderno 1025. Dirección General de Flora y Fauna Silvestre, 14 pp.
- Smith, N. S. y L. K. Sows. 1975. Fetal development of the collared peccary . *Journal of Mammalogy*, 56:619-629.
- Sows, L. K. 1966. Reproduction in the collared pecary (*Tayassu tajacu*). 155-172 Pp. In: I. W. Rowalds, ed. *Comparative biology of reproduction in mammals*. Zoological Society of London, 559 pp.
- Sows, L. K. 1974. Social behavior.of the collared peccary *Dicotyles tajacu*. 114-165 Pp. In: Giest and F. Walther, eds. *The behavior of ungulates and its relation to management*. Vol. 1. IUCN Publications. 24. Morges, Switzerland.

Sowls, L. K. 1978. Collared Pecary. Pp. 191-205 in: V. Giest y F. Walter (eds). Big Game of North America. Stackpole Books, Harrisburg.

Sowls, L. K. 1980. Collared peccary In: Schmidt, J.L. y D. L. Gilbert. (ed.) Capítulo 13. Big game of North America. Stackpole Books, Washington D. C. 494 pp.

Sowls, L. K. 1997. Javelinas and others peccaries, their biology, management and use. Segunda edición. University Arizona Press. Tucson, Arizona, 275 pp.

Vela, C. E. 1985. Determinación de la composición de la dieta del coyote (*Canis latrans say*), por medio de heces en tres localidades del Estado de Chihuahua. Tesis de Grado, Biología. Universidad Autónoma de Nuevo León. México, 131 pp.

Vela, C. P. 1985. Composición botánica de la dieta del bisonte (*Bison bison* Linnaeus) en el noreste del Estado de Chihuahua. Tesis de Grado, Biología. Universidad Autónoma de Nuevo León. México, 112 pp.

Villareal J. 1984. Importancia, comportamiento y requerimientos de hábitat del pecarí de collar (*Dicotyles tajacu angulatus*) en las zonas semiáridas del norte de México. In: Memorias del II Simposio sobre Fauna Silvestre. Universidad Nacional Autónoma de México.

Vassart, A. P., A. Séguéla y C. Dutertre. 1994. *Mammalia*, 58:500-507.

Wetzel, R. M., R. E. Dubois, R. L. Martin y P. Meyers. 1975. *Catagonus*, an "extinct" peccary alive in Paraguay. *Science*, 189:379-381

Wetzel, R. M., R. E. Dubois, R. L. Martin P. Meyers. 1975. *Catagonus*, an "extinct" peccary alive in Paraguay. *Science*, 189:379-381.

Woodburne, M. O. 1968. The cranial myology and osteology of *Dicotyles tajacu*, and its bearing on classification. *Memories of California Academy of Science*. 7:1-48.

Zervanos, S. M. y G. L. Day. 1977. Water and energy requirements in captive and freelifving collared peccaries. *Journal of Wildlife Management*, 41(3):527-532.

# APÉNDICE I

## ADAPTACION AL DESIERTO

El pecarí de collar es una especie altamente adaptable a una gran variedad de ambientes ya que puede habitar climas tan variados como las cálidas selvas tropicales sudamericanas, los fríos bosques de las sierras mexicanas, así como climas tan cambiantes como los desiertos de Estados Unidos, en donde en el verano pueden alcanzar temperaturas mayores a los 40 °C y en el invierno temperaturas tan bajas como -10° C.

Una de las principales características que le permiten al pecarí de collar soportar las altas temperaturas del desierto es su pelo áspero y poco denso. Tanto su patrón de coloración (claro- oscuro) como la densidad del pelo varía dependiendo de la ubicación en el cuerpo, la región geográfica en la que habite y la época del año. El pelo del pecarí tiene una alta conducción termal, por lo tanto un bajo valor de aislamiento, La conducción termal del pecarí oscila alrededor de  $94.7 \text{ cal} \cdot \text{kg} \cdot \text{hr} \cdot ^\circ\text{C}$ , valor más alto que el del oryx ( $74 \text{ cal} \cdot \text{kg} \cdot \text{hr} \cdot ^\circ\text{C}$ ) y mucho mayor que el cerdo doméstico ( $47.0 \text{ cal} \cdot \text{kg} \cdot \text{hr} \cdot ^\circ\text{C}$ ). El poder de aislamiento del pelaje de una especie se debe principalmente a la capacidad de atrapar y retener el aire. La baja densidad y aspereza del pelo de pecarí ocasionan una pobre retención del aire, este pasa entre el pelo y se disipa de manera homogénea en gran parte del cuerpo, la baja velocidad del viento provoca que el aire llegue hasta la superficie de la piel, de esta manera puede disiparse el calor mediante convección y evaporación.

La coloración del pelaje es otra característica más que puede ser importante en la adaptación de los animales a su ambiente. En verano, cuando las temperaturas se elevan notablemente, los pecaríes presentan un color más claro, lo que incrementa la reflexión y decremента la absorción de grandes radiaciones de energía de onda corta que emite el sol. La parte dorsal del animal permanece con una coloración oscura ya que aquí se reciben la mayor parte de las radiaciones solares. Al presentar una coloración mas oscura, la captación de calor es mucho más rápida que en el resto del cuerpo, esto provoca que se genere un gradiente térmico entre la punta de las cerdas y la piel del animal, de manera que se retrasa el flujo de calor hacia el cuerpo (mientras la temperatura de las cerdas es de 60° C, la temperatura de la piel es de tan solo 50°C).

Los pecaríes no son capaces de producir heces secas, éstas contienen siempre un 70 a 80% de agua aún en animales deshidratados. Sin embargo, producen menos cantidad y volumen de heces bajo el estado de deshidratación. La orina disminuye su volumen e incrementa la concentración osmótica, el volumen se reduce de 89 a 93% y la concentración osmótica parece ser del doble. La pérdida de agua mediante el sudor en verano es de 72.4% y de 43.0% en invierno en animales no estresados por el calor, en organismos deshidratados la cantidad aumenta a 92.6% en el verano y 69.7% en invierno. Los pecaríes pierden más agua por evaporación que cualquier otro animal que habita en el desierto.

La rápida pérdida de calor es una ventaja en climas calurosos, sin embargo, en temporadas de frío puede ser también una gran desventaja ya que el calor es perdido a una gran velocidad por el bajo poder de aislamiento. Los pecaríes en estas condiciones deben incrementar su tasa metabólica en invierno

para mantener su cuerpo a una temperatura optima. Adicionalmente en esta época los pecaríes presentan un pelaje mas denso, con una coloración mas oscura para captar una mayor cantidad de radiaciones solares, se ha observado que utilizan terrenos mas abiertos en comparación del verano en el que prefieren habitar en matorrales cerrados, además de que la manada se reúne en mayor numero durante el invierno.

## APÉNDICE II

# CONSERVACIÓN Y MANEJO

### Cacería en México

La cacería del pecarí de collar en México se encuentra regulado por el Instituto Nacional de Ecología (INE) de la Secretaría del Medio Ambiente Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP), la cual publica un calendario cinegético en el que se establecen las temporadas de cacería para cada especie y de acuerdo a cada región.

Durante la temporada 1996-1997 (Cuadro 4 ) el pecarí de collar ocupó el segundo lugar de los permisos otorgados "tipo v" por especie, sumando 3,477 permisos, ubicándose solo después del venado cola blanca, esto equivale al 8% del total de los permisos de cacería lo que refleja la importancia cinegética de esta especie en nuestro país. Esta especie no cuenta con restricciones para su cacería con excepción de las Áreas Naturales Protegidas –como es el caso de la Reserva de la Biosfera de Mapimí- y algunos estados en los que sus densidades se consideran inestables, como son el caso de Nuevo León y Sonora, donde para la Temporada de Caza Deportiva 1996-1997 se otorgaron únicamente seis y 98 permisos respectivamente.

Sin embargo, no obstante que existe una legislación ambiental en México, aún predomina la cacería clandestina, por lo que las estimaciones en el número de organismos cazados anualmente podría incrementar considerablemente para

varias de las especies mencionadas. Actualmente en México se ha promovido la ideología la conservación de fauna silvestre como una fuente de aprovechamiento que aporte ganancias no solo a órganos gubernamentales quienes expiden los permisos de cacería, sino también a los habitantes de las regiones donde los animales son cazados. Esto se ha logrado mediante la implementación del uso de Unidades de Manejo y Aprovechamiento de Fauna Silvestre (UMA), estos son ranchos en los que habita fauna silvestre de importancia cinegética, el propietario puede dar de alta su rancho como una UMA, comprometiéndose a mantener una densidad estable de las especies que van a ser aprovechadas. Estas acciones benefician directamente a los habitantes de zonas rurales y especialmente a la conservación de la Fauna Silvestre, evitando la caza clandestina e indiscriminada y asegurando la permanencia de especies animales en diversas localidades.

Cuadro 1. Número de permisos de caza deportiva temporada 1996 - 1997 de acuerdo al Padrón Nacional de Cazadores, SEMARNAP.

PERMISOS	No. de Permisos
Permiso tipo i "aves acuáticas"	4,694
Permiso tipo ii "palomas"	8,906
Permiso tipo iii "otras aves"	5,623
Permiso tipo iv "pequeños mamíferos"	9,607
<b>SUBTOTAL</b>	<b>28,830</b>
Permiso tipo v "limitados"	
Venado bura	789
Venado cola blanca	6,348
Venado temazate	41
Puma	27
Gato montes	21
Faisán de collar	688
Pavo ocelado	54
Guajolote silvestre	512
Pecarí de collar	<b>3,477</b>
Pecarí de labios blancos	17
Zorra gris	31
Perdiz o tinamu	2
Borrego aoudad	32
Jabalí europeo	20
No desglosada por Especie	99
<b>SUBTOTAL</b>	<b>12,158</b>
Permiso tipo vi "especiales"	2,441
<b>TOTAL</b>	<b>43,456</b>

## Conservación

Los pecaríes de collar se encuentran en un gran número de Parques Nacionales y otro tipo de Reservas a través de una extensa área en América. Muchas de estas poblaciones están en relativa seguridad, aunque una ineficiente protección puede nulificar los esfuerzos de protección designados a estos sitios.

Las medias de conservación específicas para el pecarí de collar incluyen las legislaturas nacionales de protección a la fauna Silvestre, las cuales varían de un país a otro, y la reciente inclusión de esta y otras especies de pecarí a los Apéndices del CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres). El pecarí de collar fue originalmente integrado en 23 de abril de 1981 al Apéndice III del CITES, en octubre de 1987 este fue desplazado al Apéndice II y finalmente el 18 de septiembre de 1997, únicamente los organismos mexicanos fueron excluidos de cualquier Apéndice. Este último cambio se debe a que no se considera que el tráfico de esta especie ponga en riesgo las poblaciones que habitan en México.

Los Apéndices del CITES se refieren a:

- **APÉNDICE I.** Incluye todas las especies en peligro de extinción que son o pueden ser afectadas por el comercio. El comercio en especímenes de estas especies deberá estar sujeto a una reglamentación particularmente estricta a fin de no poner en peligro aún mayor su supervivencia y se autorizará solamente bajo circunstancias excepcionales.
- **APÉNDICE II.** Incluye a todas las especies que, si bien en la actualidad no se encuentran necesariamente en peligro de extinción, podrían llegar a esa situación a menos que el comercio en especímenes de dichas especies esté

sujeto a una reglamentación estricta; y aquellas otras especies no afectadas por el comercio, que también deberán sujetarse a reglamentación con el fin de permitir un eficaz control del comercio en las especies.

- **APÉNDICE III.** Incluye todas las especies que cualquiera de las Partes manifieste que se hallan sometidas a reglamentación dentro de su jurisdicción con el objeto de prevenir o restringir su explotación, y que necesitan la cooperación de otras Partes en el control de su comercio.

Las regulaciones específicas de manejo existen en todos los países donde se localizan esta especie, en Estados Unidos por ejemplo, esta especie es utilizada como un animal de caza fuera de los Parques Nacionales y Reservas, y puede ser cazada con permisos bajo un sistema de cuotas operado por las autoridades del Estado. En Brasil esta totalmente prohibido cualquier tipo de caza a los pecaríes por gente no-indígena, esto opera en la mayoría del territorio. La cacería por subsistencia está permitida en Colombia y Venezuela, pero estos países prohíben el movimiento de los productos derivados del pecarí, mientras que en otros países, como Perú, la subsistencia de los cazadores se da gracias a la comercialización de los productos del pecarí bajo las leyes de manejo. Sin embargo, en estos y muchos otros países de Centro y Sudamérica la gente que vive en zonas rurales no obedece la regulaciones de manejo de fauna silvestres, algunas veces por desconocimiento de ellas y otras simplemente porque no está de acuerdo.

## APÉNDICE III

### DETERMINACIÓN DE EDAD

Un pecarí adulto tiene la siguiente fórmula dental: Incisivos  $\frac{2}{3}$ , Caninos  $\frac{1}{1}$ ,

Premolares  $\frac{3}{3}$ , Molares  $\frac{3}{3} = \frac{(\text{superior})}{(\text{inferior})} \frac{18}{20} = \text{Total } 38$  (Fig. 10). Sin embargo, para propósitos de este estudio, los autores nombraron los dientes como se muestra la figura. Se consideran al tercer incisivo superior y al primer premolar ausentes, de tal forma que los primeros premolares se denominan P  $\frac{2}{2}$ . No existen diferencias en la erupción de los dientes de ambos lados de la mandíbula y la maxila.

Al nacer el pecarí de collar tiene cuatro caninos temporales y dos incisivos inferiores (uno a cada lado), los primeros dientes de la erupción después del nacimiento son los terceros premolares (superior e inferior), los cuales son seguidos por los primeros incisivos inferiores y aparecen después los segundos temporales (superior e inferior), enseguida surgen los cuartos temporales y el primer superior, posteriormente por los segundos incisivos con lo que se completa la dentición temporal. Los primeros dientes permanentes en aparecer son los primeros molares, los caninos son entonces reemplazados antes de que los segundos molares aparezcan, el tercer incisivo inferior es reemplazado mas o menos al mismo tiempo que el segundo molar aparece. después de esta erupción los restantes incisivos son reemplazados antes de que aparezcan los premolares, los últimos dientes en surgir son los terceros molares, con su aparición se completa la dentición permanente. Los caninos temporales persisten

por un largo periodo, es común encontrar animales jóvenes con estos caninos, los caninos adultos crecen en considerablemente, pero de forma variable, aparecen solo después de que todos los dientes adultos sean presentes.

**ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA**